

الدار العربية للعلوم ناشرون
Arab Scientific Publishers, Inc.
www.asp.com.lb - www.aspbooks.com

قصة تكنولوجيا

الهاتف



دايفيد ميرسير

قصة تكنولوجيا



يضم هذا الكتاب ترجمة الأصل الإنكليزي

The Telephone/The Life Story of a Technology

حقوق الترجمة العربية مرخّص بها قانونياً من الناشر

بمقتضى الاتفاق الخطي الموقّع بينه وبين الدار العربية للعلوم نا شرون، ش.م.ل.

Translated from the English Language edition of *The Telephone/The Life Story of a Technology*, by David Mercer, originally published by Greenwood Press, an imprint of Greenwood Publishing Group

قصة تكنولوجيا

الهاتف

تأليف

ديفيد ميرسر

ترجمة

رفيف كامل غدّار





الدار العربية للعلوم ناشرون ش.م.ل
Arab Scientific Publishers, Inc. SAL



الطبعة الأولى

1432 هـ - 2011 م

ردمك 978-614-01-0259-0

مركز البابطين للترجمة

الكويت، الصالحية، شارع صلاح الدين، عمارة البابطين رقم 3

ص.ب: 599 الصفاة رمز 13006، هـ 22412730 (00965)

البريد الإلكتروني: tr2@albabtainprize.org

الدار العربية للعلوم ناشرون
Arab Scientific Publishers, Inc.

عين التينة، شارع المفتي توفيق خالد، بناية الريم

هاتف: 786233 - 785108 - 785107 (1-961+)

ص.ب: 13-5574 شوران - بيروت 1102-2050 - لبنان

فاكس: 786230 (1-961+) - البريد الإلكتروني: bachar@asp.com.lb

الموقع على شبكة الانترنت: http://www.asp.com.lb

التنضيد وفرز الألوان: **أبجد غرافيكس**، بيروت - هاتف 785107 (1-961+)

الطباعة: **مطابع الدار العربية للعلوم**، بيروت - هاتف 786233 (1-961+)

مركز البابطين للترجمة(*)

"مركـــز الـــبابطين للترجمة" مشروع ثقافي عربـــي مقرّه دولة الكويت، يهتم بالترجمة من اللغات الأجنبية إلى العربية وبالعكس، ويرعاه ويموّله الشاعر عبد العزيز سعود البابطين في سياق اهتماماته الثقافية وضمن مشروعاته المتعدّدة العاملة في هذا المجال.

ويقدّم المركز هذا الإصدار، ضمن سلسلة كتب تتناول عرضاً وشرحاً مُسهباً وتقنياً لأهم تكنولوجيات العصر وعلومه الحديثة، وذلك في إطار الكتب التي يشجّع ترجمتها إلى العربية، ومساهمةً منه في رفد الثقافة العربية بما هو جديد ومفيد، وإيماناً بأهمية الترجمة في التنمية المعرفية وتعزيز التفاعل بين الأمم والحضارات.

وإذ يحـــرص "مركـــز البابطين للترجمة" على اختيار هذه الكتب وفق معايير موضـــوعية تحقّق الغايات النبيلة التي أُنشئ لأجلها، وتراعي الدقّة والإضافة العلمية الحقيقـــية، فمن نافل القول إن أي آراء أو فرضيات واردة في هذه الكتب وتم نقلها التزاماً بمبدأ الأمانة في النقل، فإنما تعبّر حصراً عن وجهة نظر كاتبها ولا تلزم المركز والقائمين عليه، بأي موقف في أي حال من الأحوال. والله الموفّق.

(*) tr2@albabtainprize.org

المحتويات

تمهيد السلسلة

في عالم هذه الأيام، تلعب التكنولوجيا دوراً متمماً في الحياة اليومية للأشخاص من جميع الأعمار، فهي تؤثر على المكان الذي نعيش فيه، وطريقتنا في العمل، وطريقتنا في التفاعل مع بعضنا البعض، وما نطمح إلى تحقيقه. لمساعدة الطلاب وعامة الناس على أن يفهموا بشكل أفضل طريقة تفاعل التكنولوجيا والمجتمع، طوّرنا سلسلة كتب قصيرة سهلة المنال تتعقّب تواريخ تلك التكنولوجيات بينما توثّق **كيف** أصبحت تلك التكنولوجيات حيوية جداً لحياتنا.

كل جزء من هذه السلسلة يُخبر سيرة أو "قصة حياة" إحدى التكنولوجيات المهمة جداً. كل قصة حياة تتعقّب التكنولوجيا من "أسلافها" (أو التكنولوجيات السالفة)، مروراً بسنواتها الأولى (إما اختراعها أو تطويرها) وتحقيقها الشهرة، إلى تدهورها، أو زوالها، النهائي. ومثلما أن السيرة الجيدة تضم تحليلاً للحياة الشخصية لأحد الأفراد إلى جانب وصف لتأثير ذلك الشخص على العالم الواسع، يضم كل جزء من هذه السلسلة مناقشةً للتطوّرات التكنولوجية مع وصف لتأثير التكنولوجيا على النطاق الواسع للمجتمع والثقافة - والعكس بالعكس. إن التكنولوجيات المُغطاة في السلسلة تشمل المدى الكامل لتلك التي ظهرت منذ عقود - الأسلحة

النارية والمطبوعات، مثلاً - إلى الاختراعات الحديثة التي سيطرت بسرعة على العالم العصري، كالإلكترونيات والكمبيوتر.

صحيح أننا نشدّد على تقديم مناقشة واقعية لتطوّر التكنولوجيا، إلا أن قراءة هذه الكتب ممتعة أيضاً. فتاريخ التكنولوجيا مليء بالحكايات الغريبة التي تسلّينا وتُنيرنا في آن. لقد نجح المؤلفون - وكلهم خبراء في حقولهم - في جعل رواية تاريخ التكنولوجيا مفعمة بالحياة، بينما يزوّدون القراء أيضاً بفهم عميق للعلاقة بين العلم والتكنولوجيا والمجتمع.

مقدمة

يمكن التفكير في حياة الهاتف على أنها مؤلّفة من ثلاثة أطوار، هي التلغراف (المبراق) والهاتف العادي (الأرضي) والهاتف النقّال (الخلوي). ولكن تجدر الإشارة إلى أنّ هذه الأطوار تتقاطع وتتداخل بدلاً من أن تتّبع نمطاً من البدايات والنهايات البسيطة. وكما يمكن أن يُتوقَّع، هناك عددٌ من الأمكنة حيث الأحداث والتطوّرات التكنولوجية لا تأخذ مكانها بالضبط في فترات محدّدة. على سبيل المثال، في حين أنه من الصحيح أن نصرِّح بأنّ الهاتف قد اختُرِع في العام 1876، وهي سنة براءة الاختراع الشهيرة لألكسندر غراهام بِل، إلا أنه من المهمّ أن نتذكّر أنّ الأمر قد استغرق عدداً من السنوات ليأخذ الهاتف الشكل والمعنى المألوفَين لمعظم القرّاء. تواجد الهاتف **الأول** مع صناعة تلغراف ناجحة ونشيطة. وقد استُحثّ اختراعه بمحاولة تحسين التلغراف الكهربائي، وغالباً ما وُصِف في أيامه الأولى بأَنه **التلغراف الناطق**. وعلى نحوٍ مماثل، وبصرف النظر عن الازدهار الحديث الهائل للهاتف النقّال، فإنّ **الهاتف العادي** لا يزال أساسياً للحياة اليومية لغالبية الناس. وما يزيد من تعقيد كتابة قصة كرونولوجية (مرتّبة زمنياً) صرفة، إمكانية تتبُّع **مفهوم** الهاتف النقّال وصولاً إلى أربعينيات القرنٍ الماضي حين جرت محاولات للربط بين الراديو

(الاتصال اللاسلكي) والهاتف بالرغم من أنّ الهاتف النقّال (الخلوي أو العادي المحمول handy) لم يصبح بالفعل مُنتَجاً مُستهلَكاً على نطاق واسع إلا في تسعينيات القرن الماضي.

بأخذ هذه التحدّيات في الاعتبار، يُقسَم هذا الكتاب إلى تسعة فصول تتتبّع بترتيب زمني الأطوار الثلاثة لقصة حياة الهاتف.

يتتبّع الفصل 1 الفترة الممتدة بين عامي 1780 و1870 ويوثّق اختراع وتطوّر التلغراف، مبتدئاً بأنظمة التلغراف البصرية الأولى المطوّرة من قِبَل الأخوَين **شاب** في فرنسا في زمن الثورة الفرنسية تقريباً. أصبح تلغراف **شاب** إحدى أهمّ تكنولوجيات فرنسا النابليونية، حيث استخدمته الدولة للتنسيق في أثناء الحرب والحفاظ على السيطرة السياسية. وقد مثّل واحداً من أوّل أنظمة الاتصال التكنولوجية واسعة النطاق واستحثّ نطاقاً من طرائق التفكير الجديدة بشأن المعلومات، والشيفرات، والقدرة على التحكّم بالزمان والمكان، ونتائج ذلك التحكّم. ويتابع الفصل ليتتبّع منشأ التلغراف الكهربائي. استحوذت الكهرباء في أوائل القرن التاسع عشر على فكر عدد كبير من العلماء، ومع مرور السنوات كان هناك عددٌ كبير من المخترعين المنذهلين بالاستعمالات العملية الممكنة للكهرباء. في العام 1837، طوّر كوك وويتستون نظام التلغراف الكهربائي الأوّل في بريطانيا وصانا اختراعهما ببراءة اختراع. وسرعان ما طوّر مورس نظاماً مشابهاً في الولايات المتحدة في العام 1841. كان نظام مورس أبسط من الناحية التكنولوجية، ولكنه اعتمد على تعلُّم مستعمليه لشيفرة، وهيمن في النهاية على الإرسال البرقي. أصبح التلغراف الكهربائي أكثر من مجرّد أداة للدولة وشُرِع في استخدامه أيضاً كأداة لإدارة الأعمال، متيحاً تنسيق السلع، والتجارة، والأخبار. استولى التلغراف الكهربائي، في زمن ظهوره، على خيال المفكّرين وعامّة الناس، الذين أدركوا أنه مع إمكانية انتقال الرسائل مسافات هائلة بصورة لحظية تقريباً، فإنّ الزمان والمكان لن يعودا كما كانا. ظهر التلغراف في الثقافة الشعبية بمظاهر عديدة: كتمثيل **للجهاز العصبي** للشعب، وكأداة لتشجيع السلام العالمي، استناداً إلى الافتراض بأنّ

أحد المصادر الرئيسة للحرب كان ببساطة رداءة الاتصال. أمّا ذروة عصر التلغراف فقد كانت مدّ الكيبل عبر الأطلسي الذي أتاح إرسال الرسائل آنياً (على الأقلّ نظرياً) بين لندن ونيويورك، وقد وصفه كثيرون بأنه الانتصار التكنولوجي الرئيس في القرن التاسع عشر.

يركّز الفصل 2 بشيء من التفصيل على السنة الفريدة الأهمّ في حياة الهاتف، وهي سنة **ولادته**، 1876. يشير الفصل إلى الطريقة التي نشأ بها الهاتف، أو **التلغراف الناطق** كما كان يُسمّى أحياناً، من محاولات لبناء أنظمة **تلغراف توافقي** ستتيح إرسال رسائل متعدّدة عبر خطّ التلغراف نفسه في وقت واحد. يتتبّع الفصل أيضاً الجدل حول ما إذا كان الفضل في اختراع الهاتف يجب أن يُنسَب إلى ألكسندر غراهام بِل أو إلى منافسه إليشا غراي.

يبدأ الفصل 3 بالعام 1876، وهي سنة اختراع الهاتف، ويتتبّع الأحداث حتى سنة 1893، وهي السنة التي انتهت فيها صلاحية براءات اختراع الهاتف الأصلية لغراهام بِل. كما يوجز الفصل الصراعات الأولى لترويج الهاتف وإيجاد استعمالات له. فبالنسبة إلى العديدين في ذلك الوقت، لم تكن المزايا التي أتاحها التحدّث عبر الهاتف، بالمقارنة مع إرسال نصّ، واضحة على الفور. وفي هذه الفترة أيضاً كافح عددٌ من المخترعين مثل توماس إديسون لتحسين الهاتف، وتجادلوا حول استحقاق بِل براءة اختراعه. أظهرت هذه الحقبة أيضاً تطوير نماذج العمل الأولى لتنظيم الاتصالات الهاتفية وظهور أولى شركات بِل المحتكرة للهاتف.

يبدأ الفصل 4 بوصف فترة منافسة قصيرة الأمد بدأت في العام 1893 وواجهت فيها شركة بِل المحتكِرة للهاتف تحدّيات لمدة وجيزة من عدد من الشركات المستقلة. ويتابع الفصل ليوجز إعادة تدعيم شركة بِل المحتكرة تحت إدارة مديرها العام ألفرد ثيودور فيل في مدّته الثانية لشغل هذا المنصب. خلال هذه الفترة، ساعد فيل على وضع الأساس لنظام هاتف بِل، الذي كان سيرتكز على دمج الخدمات المحلية وبعيدة المدى، وعقَد اتفاقات مع الحكومة من خلال ضخ المزيد من

الاستثمارات في مجال التكنولوجيا الجديدة وتوسيع الخدمات، مقابل حصول الشركة على حماية الحكومة من المنافسة. وظّفت شركة بل في هذه الحقبة أعداداً كبيرة من عاملات مقسم الهاتف مُفضِّلةً ذلك على تطوير محوِّلات أوتوماتيكية. أمّا الحدث الأهمّ في فترة تكنولوجيا الهاتف هذه، فقد كان الافتتاح الناجح لخطّ الهاتف الممتدّ عبر القارة من نيويورك إلى سان فرانسيسكو في العام 1915. يختم الفصل بتوثيق سرعة انتشار الهواتف خلال هذه الفترة في الولايات المتحدة بالمقارنة مع البلدان الأخرى.

يتابع الفصل 5 ليرسم خريطة تدعيم نظام هاتف بل بين الحربَين العالميّتَين الأولى والثانية (1918–1945)، ويُولي اهتماماً خاصاً للتحوّل من ترويج الهاتف مع بداية هذه الحقبة كأداة لإدارة الأعمال إلى ترويجه كوسيلة لتعزيز الجوانب الاجتماعية والمحادثة اليومية.

يتتبّع الفصل 6 **الهدوء الذي يسبق العاصفة** بين العام 1945 والسبعينيات من القرن نفسه. شهدت هذه الفترة التالية للحرب العالمية الثانية ولادة تكنولوجيات هامّة عديدة مثل الترانزستور، ونظرية المعلومات، والرادار، والموجات الصغرية، والألياف الضوئية، والكمبيوتر؛ تكنولوجيات كانت سترتبط في النهاية بظهور ما يُسمّى **بمجتمع المعلومات** في سبعينيات وثمانينيات القرن الماضي. وبينما كانت هذه التغيّرات التكنولوجية الجذرية آخذة في الحدوث، استمتع الهاتف العادي، من وجهة نظر المستخدِم، بفترة استقرار طويلة، ليصبح جزءاً **مسلّماً به** من الحياة اليومية.

يشير الفصل 7 إلى اضطراب إلغاء تنظيم الاتصال عن بعد وصناعة الإلكترونيات الدقيقة الجديدة الناشئة في أواخر سبعينيات القرن الماضي وأوائل الثمانينيات منه، وهو اضطراب لا يزال مستمرّاً حتى اليوم. يتتبّع الفصل أيضاً الطريقة التي يأخذ فيها الهاتف مكانه في عصر التقارب الرقمي الحالي **لمجتمع المعلومات**.

يناقش الفصل 8 ولادة الهاتف النقّال، مُركِّزاً بصورة خاصة على الفترة من ثمانينيات القرن الماضي إلى اليوم. في هذا الفصل، تُحوِّل قصة حياة الهاتف مركزَ اهتمامها من نشاطات شركة بِل في الولايات المتحدة، أو موقع النشاط الرئيس لتطوير **الهاتف العادي**، إلى رسم خريطة الهاتف النقّال كظاهرة عالمية. يتضمّن الفصل أيضاً مقارنة موجزة للطريقة التي شكّلت بها سياسات دول مختلفة التطوير المبكر للهاتف النقّال.

تركِّز المناقشة في الفصل 9 بشكلٍ رئيس على الفترة الممتدة من تسعينيات القرن الماضي حتّى يومنا هذا وتستكشف بعض التأثيرات الاجتماعية الهامّة للهاتف النقّال. كما يتطرّق هذا الفصل مرة أخرى إلى بعض المواضيع التي تمّت تغطيتها في الفصل 6، حيث تُناقَش التأثيرات الاجتماعية للهاتف العادي، مثل ما إذا كان استخدام الهاتف النقّال يقود إلى أنماط اتصال أكثر سطحيةً أو أكثر عمقاً.

يتجنّب الكتاب قدر الإمكان استخدام اللغة الاصطلاحية التقنية، ولكنّ توثيق بعض القضايا التقنية هو أمرٌ لا محيد عنه في كتابة تاريخ التكنولوجيا. تُشرح المواضيع التقنية قدر الإمكان لدى بروزها ضمن النصّ مع الاستعانة بعدد من الرسوم الخطّية لشرح المبادئ ذات الصلة بتلغراف **شاب**، والتلغراف الكهربائي، والتحويل الهاتفي، والهاتف العادي، ونظام الهاتف الخلوي، والطيف الكهرومغنطيسي. كما يظهر في نهاية متن الكتاب مسردٌ موجز يشرح المصطلحات والألفاظ الأوائلية التقنية. أمّا مسرد الأحداث بتسلسل زمني فهو شامل قدر الإمكان، ولكن من المحتوم أنه لا يمكن تغطية كلّ وجه من تطوّر الهاتف بعمق، وقد يجد القارئ المتحمّس أنّ بإمكانه تتبّع قضايا متنوّعة بشكلٍ أوسع بالرجوع إلى المصادر في مسرد المراجع.

في حين أنّ النصّ لا ينهمك صراحةً في مناظرات نظرية في حقول العلم الأكاديمية ودراسات التكنولوجيا أو التاريخ الاجتماعي للتكنولوجيا، إلا أنّ جهداً قد بُذِل لدمج المعارف العميقة من مجالات الدراسة هذه في السرد. سيتّضح للقارئ

أنّ قصة حياة الهاتف لم تتكشّف ببساطة على طول مسار تكنولوجي حتمي من نوعٍ ما، بل إنّ العلماء، والمخترعين، والمصمّمين، ومديري الأعمال، والعاملين، والمستعملين قد لعبوا جميعاً دورهم، وإنّ قصة حياة الهاتف هي قصتهم أيضاً.

التسلسل الزمني

1791	في 2 آذار/مارس يقدّم **كلود ورينيه شاب** عرضاً توضيحياً عملياً لنظام تلغراف بصري أمام جمهور من المسؤولين الرسميين في الحكومة المحلية. يقترح واحدٌ من المسؤولين المحليين، وهو ميو دو ميليتو، تسمية النظام بالتلغراف أو **الكاتب البعيد.**
1791–1793	يطوِّر **كلود شاب** كتاب شيفرات أكثر دقّة وجهاز إرسال إشارات يستعمل أذرعاً وبكرات.
1794	بناء أوّل خطّ تلغراف رئيس في أيار/مايو، من باريس إلى مدينة لِيل.
1795	تأمر البحرية البريطانية ببناء أبراج بين لندن ومرافئ الساحل الجنوبي لإنكلترا. يستخدم هذا التلغراف البصري البريطاني نظاماً من مصاريع shutters فتح وإغلاق.

1797	تقترح الموسوعة البريطانية (موسوعة بريتانيكا) أنّ الاتصال الأفضل الذي يقدّمه التلغراف سيساعد على إحداث إمكانيات لمجتمع أكثر سلاماً.
1800	تساعد التطوّرات في تكنولوجيات البطاريات المُحدَثة من قِبَل علماء مثل ألساندرو فولتا على إنتاج مصادر للكهرباء أكثر موثوقية تُسهِّل إجراء التجارب الخاصة بالتلغراف.
1816	بناء نظام تلغراف في إنكلترا بواسطة فرانسيس رونالدز.
1820	يشير هانز كريستيان أورستد في الدانمارك إلى أنّ الكهرباء المارّة في سلك هي ذات تأثير في إبرة البوصلة لأنها تُنتج حقلاً مغنطيسياً.
عشرينيات وثلاثينيات القرن التاسع عشر	يُجري جوزيف هنري في الولايات المتحدة تجارب خاصة بالمغنطيسات الكهربائية وأجهزة التلغراف.
1835	يَشغل مورس منصباً في جامعة نيويورك كبروفيسور لأدب فنون التصميم.
1837	يحصل كوك وويتستون على براءة اختراع في إنكلترا لتلغراف كهربائي إبري needle.
	يقرّر مورس محاولة بناء تلغرافه الكهربائي الخاص ويستخدم المساعدة العلمية لليونارد غيل والمساعدة الميكانيكية لألفرد فيل. يُسهم فيل بشكلٍ ملحوظ في تطوير شيفرة مورس.
	يستكشف الفيزيائي الأميركي ويليام تشارلز بيج إمكانيات إنتاج أصوات بمغنطة وزغنطة (إزالة مغنطة) قضبان معدنية بسرعة.

1840 يحصل مورس على براءة اختراع للتلغراف الكهربائي في الولايات المتحدة.

تملك فرنسا أكثر من 3,000 ميل (4,827 كلم) من التلغرافات البصرية الموصولة معاً بخطّ عبر أكثر من 500 برج.

1844 إرسال أوّل رسالة رسمية عبر تلغراف مورس من بالتيمور إلى واشنطن.

1845 يُبرم كوك عقداً مربحاً مع البحرية البريطانية لبناء تلغراف كهربائي بطول 88 ميلاً (141 كلم) بين بورتسماوث ولندن.

1850 تملك بريطانيا 2,215 ميلاً (3,564 كلم) من السلك التلغرافي. يرتبط هذا التطوّر المبكر بقوة بازدهار السكك الحديدية.

تملك الولايات المتحدة 12,000 ميل (19,308 كلم) من السلك التلغرافي في العام 1850، مُستهِلّةً فترةً من النموّ السريع و(35,398 كلم من السلك التلغرافي في العام 1852، وأكثر من 48,270 كلم منه في العام 1854).

1851 يصبح نظام مورس النظام القياسي الأوروبي.

إنشاء أوّل كيبل تلغرافي تحت البحر بين بريطانيا وفرنسا.

1854 يقدِّم المخترع تشارلز بورسويل تقريراً إلى الأكاديمية الفرنسية للعلوم، يناقش فيه إمكانية نقل الاهتزازات الصوتية عبر الكهرباء.

1857	يُنشئ سيروس فيلد شركة ترانس أتلانتيك تلغراف (تلغراف عبر الأطلسي). تبدأ المحاولة الأولى لمدّ الكيبل عبر الأطلسي من جزيرة فالنشيا في إيرلندا في آب/أغسطس من العام 1857 ولكنها فشلت بسبب الانقطاعات المتكرّرة في الكيبل.
1858	تفشل محاولةٌ أخرى لمدّ الكيبل عبر الأطلسي في حزيران/يونيو. تبدأ حملةٌ استكشافية محاولةً أخرى في تموز/يوليو من العام 1858 وتتمكّن أخيراً من مدّ الكيبل عبر الأطلسي **بنجاح**. يتم **إرساء** الكيبل في آب/أغسطس، وفي 17 آب/أغسطس تُرسَل أوّل رسالة رسمية بواسطة تلغراف عبر الأطلسي من الملكة فكتوريا إلى الرئيس جيمس بوشانان. يتعطّل الكيبل بعد أقلّ من شهر.
1861	يُقدِّم جوان فيليب ريس في جمعية فرانكفورت الفيزيائية في ألمانيا العروض الإيضاحية العملية الأولى لجهاز فعلي شبيه **بالهاتف**.
1865	محاولات لمدّ كيبل محسَّن وجديد عبر الأطلسي تمّ تصميمه بمساعدة الفيزيائي الاسكتلندي ويليام طومسون. في 24 حزيران/يونيو تبدأ أكبر سفينة في العالم، **غريت إيستيرن** (The Great Eastern)، محاولتها الأولى لمد الكيبل عبر الأطلسي، وبعد مد ثلثي المسافة عبر المحيط الأطلسي ينقطع الكيبل.
1866	يوم الجمعة، 13 تموز/يوليو، تُجرَى محاولة أخرى لمدّ الكيبل عبر الأطلسي، ولكنها هذه المرة تتكلّل بالنجاح. لا تنجح **غريت إيستيرن** في مدّ خطّ التلغراف الجديد فحسب، بل

تتمكّن أيضاً بعد ذلك بشهر من استعادة وتصليح الكيبل المفقود في العام 1865. هناك الآن كيبلان **عاملان** عبر الأطلسي.

تصبح **ويستيرن يونيون**، المتخصّصة في مراسلات العمل القصيرة بواسطة التلغراف، شركة الولايات المتحدة الأولى الممتدّة عبر كامل القارّة.

1871 في 10 حزيران/يونيو، يُلقَّب صموئيل مورس علناً **بأبي التلغراف** مع كشف النقاب عن تمثال برونزي له في سنترال بارك في نيويورك.

1875 ألكسندر غراهام بِل يزور جوزيف هنري في معهد سميثسونيان، ويكسب دعماً مالياً من غاردينر غرين هوبارد وجورج ساندرز، ويوظّف مساعداً له، هو توماس واطسون، ويبدأ بالعمل على تنوّع من أجهزة التلغراف التوافقية التجريبية الشبيهة بالهاتف. في الوقت نفسه، يقوم إليشا غراي وعددٌ من المخترعين الآخرين بعملٍ مماثل أيضاً.

1876 في 14 شباط/فبراير، يتقدّم ألكسندر غراهام بِل بطلب تسجيل براءة اختراع **لتحسينات على التلغراف، والهاتف الكهرومغنطيسي، بالإضافة إلى تلغراف ناطق**. بعد ساعتَين من ذلك، يتقدّم إليشا غراي بطلب تسجيل تحذير لبراءة اختراع **لتلغراف ناطق.**

إصدار براءة الاختراع لبِل رسمياً في 3 آذار/مارس من العام 1876. لعلّ براءة الاختراع الأميركية هذه رقم 174,465 هي أكثر براءات الاختراع التي أُصدِرت على الإطلاق ذات قيمة ماليّة.

	يقدِّم بِل عروضاً عملية للهاتف.
	في أواخر سنة 1876، يحاول داعما بِل الماليّان، هوبارد وساندرز، من دون نجاح بيع حقوق براءة اختراع الهاتف خاصّتهما إلى ويستيرن يونيون بمبلغ 100,000 دولار أميركي.
1877	في 9 تموز/يوليو، يُشكِّل هوبارد، وبِل، وساندرز شركة بِل للهاتف.
	في كانون الأوّل/ديسمبر من العام 1877، تنشئ ويستيرن يونيون شركة الهاتف الناطق الأميركية.
	تبدأ ويستيرن يونيون بتبنّي الهواتف المصمّمة من قِبَل إديسون، وغراي، وآخرين.
1878	يطوِّر إديسون وبرلاينر فكرة أجهزة الإرسال العاملة بالضغط التلامسي التي تُحسِّن وضوح وقوة الإرسال الهاتفي، المُحسَّن لاحقاً من قِبَل فرانسيس بليك.
	شملت ابتكارات الهاتف الأخرى لهذا العام آلية رنين الهاتف لتوماس واطسون وتأسيس مقاسم الهاتف الأولى.
	تركيب أوّل هاتف في البيت الأبيض، للرئيس رذرفورد بي. هايس.
1887–1878	المدّة المحدّدة الأولى لثيودور أن. فيل كمدير عام ورئيس لشركة بِل.
	بدء ثمانية عشر عاماً من المقاضاة، سيتمّ فيها اختبار براءات الاختراع لشركة بِل في 600 قضية منفصلة.

1879	تتوصّل شركتا بِل وويستيرن يونيون إلى تسوية خلافاهما الخاصة ببراءات الاختراع (بالرغم من بقاء ادّعاءات متنوّعة من مخترعين منافسين).
	تشكيل شركة الهاتف المتحدة في المملكة المتحدة.
1898–1879	صَون أكثر من 86 نظام تحويل أوتوماتيكي جديداً ببراءات اختراع وعرضها على شركة بِل للبيع. لن تُستخدَم هذه الأجهزة على نطاق واسع لعددٍ من العقود بسبب إصرار شركة بِل على استخدام عاملاتٍ هاتف بدلاً من ذلك.
1894–1893	تنتهي صلاحية براءات اختراع الهاتف الرئيسة لشركة بِل، وهناك فورة من النشاط مع دخول شركات جديدة في أعمال الهاتف التجارية. تتّسم حقبة المنافسة هذه بانخفاض ملحوظ في كلفة الهواتف، وأيضاً في إيرادات شركة بِل لكلّ هاتف.
1899	يُمنَح ألمون ستروجر براءة اختراع لنظام تحويل هاتفي أوتوماتيكي. سيؤثّر تصميمه الأساسي في تصميم تكنولوجيا التحويل الهاتفي لفترة لا بأس بها في القرن العشرين.
1900	يحصل مايكل بوبين، وهو بروفيسور في الكهروميكانيكا في جامعة كولومبيا، على براءة اختراع **للملفّ التحميلي** loading coil. يُجرَى بحثٌ مماثل من قِبَل جورج كامبل لصالح شركة بِل. يُستخدَم الملفّ التحميلي للمساعدة على تكبير الإشارات لخطوط الهاتف بعيدة المدى.

1906 اختراع "الأوديون (الصمّام الترميوني)" audion من قِبَل لي دي فورست. يُطبِّق هارولد أرنولد، وهو باحث في شركة AT&T حائز على درجة الدكتوراه، "نظريات جديدة في الكهرومغنطيسية" لتكييف الأوديون لاحتياجات الهاتف ويساعد على تطوير "الأنبوب الترميوني عالي التفريغ".

1910 بدء الإعلانات الرسمية للهواتف، الموجّهة بصورة خاصة إلى رجال الأعمال بتأكيدها على دور الهاتف في توفير الوقت، والتخطيط، وإثارة إعجاب الزبائن، ومواكبة العصر، والبقاء على علم بآخر التطوّرات في العمل في أثناء الإجازة.

1907–1919 المدّة المحدّدة الثانية لفيل كمدير عام لشركة بِل. مع الدعم المالي للمصرفي دجيه. بي. مورغان، تُشترى شركات هاتف مستقلّة عديدة وتُدمَج في نظام بِل.

1908 يبدأ فيل في الترويج قومي النطاق للشعار الذي سيصبح مشهوراً لاحقاً: "نظام واحد، سياسة واحدة، خدمة شاملة".

يعيّن فيل دجيه. كاري ويهتمّ اهتماماً كبيراً بأبحاث وتطوير تكنولوجيا الهاتف، مُهيِّئاً الأرضية لإنشاء مختبرات بِل.

1911–1912 في المملكة المتحدة، يسيطر مكتب البريد العام (GPO) على معظم خدمات هاتف بريطانيا العظمى ومن ثمّ يرفض منح رُخَص جديدة بعد 31 كانون الأوّل/ديسمبر، 1911. ثمّ يسيطر المكتب أخيراً على الاتصالات الهاتفية بشكلٍ كامل في العام 1912. تتبّع معظم أنظمة الهاتف الناشئة عبر العالم أنماطاً مماثلة من ملكية الدولة.

	تُثبت استراتيجيات فيل نجاحها، وفي العام 1912، يتّصل 83 بالمائة من شركات الهاتف المستقلّة بالأسلاك الهاتفية لشركة بِل.
1913	تُعلِم وزارة العدل الأميركية فيل أنّ نظام بِل على حافة خرق قانون شيرمان لمكافحة الاحتكار. بدلاً من المخاطرة بمزيد من العداء مع السلطات الحكومية أو القضاء، يتوصّل فيل استراتيجياً إلى حلّ وسطيّ في عدد من المجالات الرئيسة، مُوقّعاً تعهُّد كينغسبيري 1913 (الذي وضع مسوّدته نائب رئيس شركة AT&T، ناثان كينغسبيري).
1914	هناك 1.7 هاتف لكلّ 100 شخص في المملكة المتحدة مقارنةً مع 9.7 في الولايات المتحدة.
1915	افتتاح خطّ الهاتف الممتدّ عبر القارّة بطول 4,300 ميل (6,919 كلم) في 25 كانون الثاني/يناير. يبذل فيل جهداً كبيراً في الإعلان عن افتتاحه الانتصاري.
1920	تبرز تكنولوجيا اللاسلكي (الراديو) كتكنولوجيا هامّة تجارياً، حيث يوقّع اللاعبون الرئيسون AT&T، وجنرال إلكتريك، وشركة راديو أميركا اتفاقية ترخيص متبادَل، تشمل 1,200 براءة اختراع (تدخل وستنغهاوس الاتفاقية أيضاً في العام 1921). يوافق الفرقاء على منح الآخرين الحقوق لاستعمال براءات الاختراع ولكنهم يحدّدون الأسواق التي يمكن لكلّ فريق أن يطبّق فيها التكنولوجيا الجديدة. توافق شركة بِل على عدم الدخول في العمل التجاري الفعلي للبثّ اللاسلكي (الراديوي) مقابل الاحتفاظ بسيطرة حصرية على الأسواق العامّة لقطاع الهاتف اللاسلكي radiotelephony وأسلاكها الموجودة.

	تصبح شركة بِل أوّل شركة في الولايات المتحدة تصل إيراداتها إلى مليار دولار أميركي.
1921	يعزّز قانون ويليس غراهام الأساس المنطقي لاتفاقية كينغسبيري في القانون متيحاً استثناء شركة بِل من قيود مكافحة الاحتكار الخاصة بشراء شركات الهاتف.
1925	افتتاح مختبرات بِل.
1929	يملك 42 بالمائة من مجموع الأسر الأميركية هواتف. تنخفض هذه النسبة خلال الكساد الاقتصادي إلى 31 بالمائة، لترتفع مجدداً إلى 37 بالمائة في العام 1940.
ثلاثينيات القرن العشرين	تبدأ شركات الهاتف في الإشارة في إعلاناتها إلى دور الهواتف في الحياة الاجتماعية اليومية وليس فقط في التجارة وإدارة الأعمال.
1937	تطرح شركة بِل في الأسواق هاتف بِل "300" المصمَّم من قِبَل هنري دريفوس (النموذج T لتصميم الهاتف).
1938	يصف **تقوير والكر** نمط التنظيم المحيط بنظام بِل بأنه غير عمليّ. تُستعمَل أنظمة التحويل التصالبي crossbar switching systems لأوّل مرة.
أربعينيات القرن العشرين	تطوير الكبلات المتحدة المحور. توفّر هذه الكبلات عزلاً أفضل بكثير متيحةً بثّ نطاق أكبر من التردّدات، وبالتالي نقل كمية أكبر بكثير من المعلومات. تصبح هذه الكبلات هامّة لتحسين الخدمة بعيدة المدى والإرسال التلفزيوني.
1944	تسيطر شركة بِل على 83 بالمائة من إجمالي الهواتف الأميركية، و98 بالمائة من إجمالي الأسلاك الهاتفية بعيدة

المدى، وتكون أكبر شركات العالم بأصولها البالغة 5 مليارات دولار.

1945 تُشجِّع الحرب العالمية الثانية تطوّرات تكنولوجية هامّة مثل الرادار، وتكنولوجيا الموجات الصغرية، والكمبيوترات الإلكترونية الأولى.

1947 تقدِّم شركة بِل خدمة هاتف لاسلكي نقّال محدودة على الطرقات السريعة بين نيويورك وبوسطن، تعمل من السيارات. لا تزال التكنولوجيا التي تمكِّن من تقسيم طيف التردّد اللاسلكي ليخدم أعداداً كبيرة من المستعملين في مهدها. ولهذا، هناك حدود لعدد المستخدمين الذين يمكن للنظام أن يخدمهم.

يبدأ دبليو. أر. يونغ ودي. إيتش. رينغ بتطوير مبادئ الاتصال الخلوي المستند إلى تقسيم طيف التردّد اللاسلكي لتجنُّب التشوُّش ما سيتيح عدداً أكبر من الإشارات لكلّ مستعمِل.

1948 في 1 تموز/يوليو، تكشف مختبرات بِل عن واحدة من أهمّ تكنولوجيات القرن العشرين: الترانزستور. هذا الجهاز هو الاختراع المشترَك لويليام شوكلي، وجون باردين، ووالتر براتين.

ينشر كلود شانون، المهندس الكهربائي وعالِم الرياضيات العامل في مختبرات بِل، كتابَ **النظرية الرياضية للاتصال.** يُشجِّع عمل شانون تطوير نظرية المعلومات التي تُسهِم لاحقاً في تطوير الكمبيوترات والإنترنت.

1950	62 بالمائة من منازل الولايات المتحدة تملك اشتراكات هاتفية.
خمسينيات القرن العشرين	تستمرّ الشركات الراغبة في دخول بثّ الموجات الصغرية في تحدّي موقع شركة بِل المحميّ. هناك ضغط مستمرّ من أجل تمكين الشركات من تشغيل أنظمة موجات صغرية خاصة.
	بدء تشغيل نظام أساسي للهواتف اللاسلكية النقّالة في السويد.
1962	إطلاق القمر الصناعي **تلستار** المصمَّم من قِبَل مختبرات بِل.
	80% من منازل الولايات المتحدة تملك اشتراكات هاتفية.
1964	تعرض شركة بِل نموذجاً للهاتف المرئي (أو هاتف الصورة Picturephone) في معرض نيويورك العالمي. يُثبت الهاتف المرئي فشله تجارياً.
1965	بدء الاستعمال التجاري لنظام التحويل الهاتفي مُخزَّن البرنامج بعد 30 سنة تقريباً من التطوير و500 مليون دولار من المال المُستثمَر.
1967	يقترح المهندس الرئيس لشركة **تيليكوم راديو** السويدية، كارل غوستا أسدال، وجوب تطوير السويد لشبكة هاتف نقّال مُؤتمتة (مُشغَّلة أوتوماتيكياً) تُدمَج مع شبكة الخطّ الأرضي.
1968	قضية **كارترفون**: يفوز مقاوِل من تكساس بالحقّ القانوني الذي يجيز للزبائن وصل آلات **كارترفون** بخطوط شركة AT&T.

1969	تُشكّل بلدان شمالي أوروبا – الدانمارك، والنرويج، وفنلندا – **مجموعة الهاتف النقّال الشمالية.**
1970	90 بالمائة من منازل الولايات المتحدة تملك اشتراكات هاتفية.
1974	في إجراءٍ يشكل نقطة علام وإن كان بشكل رمزي بداية نهاية التنظيم التقليدي لنظام الهاتف، تتقدّم وزارة العدل الأميركية بدعوى قضائية خاصة بمكافحة الاحتكار تُظهِر من جديد مخاوفها القديمة بأنه من غير الملائم أن تكون AT&T وويستيرن إلكتريك جزءاً من الشركة نفسها، أي نظام بِل bell system.
1976	إطلاق القمر الصناعي **كومستار**، الذي ينقل حتى 30,000 مكالمة في الوقت نفسه.
1978	إنشاء نظام الهاتف الخلوي الأميركي الأوّل من قِبَل شركة بِل. تبلغ سعته 2,000 مستخدِم يستطيعون الاتصال عبر هواتف محمولة في السيارات بمحطّات قاعدية وبنظام الهاتف التقليدي.
سبعينيات وثمانينيات القرن العشرين	تطوير كبلات الألياف الضوئية الأولى من قِبَل كورنينغ غلاس.
	انطلاق صناعتَي الإلكترونيات الدقيقة والكمبيوتر.
	يبدأ واضعو النظريات الاجتماعيون مثل دانييل بِل بالقول كتابةً إنّ مجتمع ما بعد الصناعة أو مجتمع المعلومات آخذٌ في الظهور حيث تكنولوجيا الاتصال وتكنولوجيا المعلومات تحلان محلّ الصناعة التقليدية.

تصبح الأعمال التجارية الكبيرة معتمدةً بازدياد، في تنسيق أمور مثل تدفّق النقد، والاستثمارات، والإنتاج، على التدفّق السريع لكميّات ضخمة من المعلومات الرقمية المارّة عبر خطوط الهاتف. يشجّع هذا تطوير أجهزة المضمّن-الكاشف (المودم) والمقاسم الفرعية الأوتوماتيكية الخاصة (PABXs) وغيرها من تكنولوجيات الهاتف الموجّهة إلى إدارة الأعمال في الدرجة الأولى.

منذ أواخر السبعينيات، تستحثّ السياسات الاقتصادية لمارغريت تاتشر ثمّ لرونالد ريغان مناظرات شديدة ومشحونة إيديولوجياً بشأن الدور الملائم للتنظيم الاقتصادي عبر جزء كبير من العالم الغربي.

1979 في كانون الثاني/يناير، تُخصِّص **المجلة التقنية لنظام بل** عدداً كاملاً للهواتف الخلوية ولكنها تُبدي اهتماماً ضئيلاً في السعي وراء تطويرها الفوري.

1981 إطلاق نظام الهاتف النقّال الشمالي NMT.

1982 تصفية نظام بِل. يتمّ التوصّل في 8 كانون الثاني/يناير إلى اتفاق يقضي بتقسيم نظام بِل.

1983 تبلغ إيرادات شركة AT&T 65 مليار دولار، ويصل عدد موظّفيها إلى مليون موظّف، وزبائنها إلى 84 مليون زبون، وتملك أصولاً بقيمة 150 مليار دولار.

1984 في 1 كانون الثاني/يناير، تتمّ الموافقة قانونياً على اتفاق العام 1982 القاضي بتقسيم شركة بِل. تحتفظ AT&T بالسيطرة على ويستيرن إلكتريك ويُسمَح لها بالاحتفاظ بحصّة في

العمليات بعيدة المدى شرط أن تجرِّد نفسها من شركاتها العاملة المحلية. تتمّ السيطرة على هذه العمليات المحلية من قِبَل شركات بِل التشغيلية الإقليمية المستقلّة السبع أو ما يُسمّى بشركات بِل الصغيرة Baby Bells.

ثمانينيات القرن العشرين	تُظهِر الاستطلاعات أنّ 75 بالمائة من إجمالي المكالمات المحلية تُجرَى لأسباب اجتماعية بين العائلة والأصدقاء. ويُظهِر استطلاع آخر أنّ 50 بالمائة تقريباً يتحدّثون عبر الهاتف يومياً إلى الأصدقاء أو الأقرباء.
	ترتبط تصفية نظام بِل أيضاً بالطريقة التي تُنظَّم بها صناعة الهاتف عبر العالم، مُستحثّةً مناظرات (لا يزال صداها يتردّد في بلدان عديدة حتى اليوم) بشأن المزيج الملائم من **تنظيم** مقابل **إلغاء تنظيم** الاتصال عن بعد.
1982	تُعقَد الاجتماعات في ستوكهولم بين مهندسين ومدراء من 11 دولة أوروبية. تنظر هذه الاجتماعات في تطوير ما يُسمّى بنظام GSM للهواتف النقّالة على مستوى أوروبا. يصبح هذا النظام في النهاية شائعاً على مستوى العالم ويَسِم ولادة **الجيل الثاني** من الهواتف النقّالة.
1984	تطرح شركة موتورولا في الأسواق هاتفها النقّال التجاري الأوّل بسعرٍ مُقترَح يتراوح بين 3,000 و4,000 دولار.
1987	2 بالمائة من إجمالي سكّان بلدان شمالي أوروبا مشتركون في خدمة الهاتف النقّال.
	يتراوح وزن الهواتف النقّالة **المتطوّرة جداً** بين 700 و800 غرام.

ثمانينيات وتسعينيات القرن العشرين	تضغط الحكومات والأعمال التجارية لتطوير بنية معلومات تحتية رقمية بالكامل موصوفة اختصارا ISDN (الشبكة الرقمية ذات الخدمات المتكاملة). يتمّ تزويد المستهلكين والأعمال التجارية بالمزيد من تنوّع الخدمات ولكن تبقى الأسئلة حول جودة الخدمة، و**التنظيم مقابل إلغاء التنظيم، والخدمة العالمية.**
تسعينيات القرن العشرين إلى اليوم	يثير الانفجار العالمي في شعبية الهواتف الخلوية والإنترنت أسئلة حول الدور المستقبلي للهواتف العادية.
	يصبح التراسل النصّي Texting ظاهرة عالمية ضخمة، ويلقى رواجاً بالغاً في البلدان الآسيوية الجنوبية الشرقية (مثل سنغافورة والفلبين) وتتبعها أوروبا والصين وأستراليا. يكون التراسل النصّي بدايةً أقلّ رواجاً في الولايات المتحدة.
1993	إطلاق نظام الهاتف الخلوي الرقمي الياباني.
1999	في النرويج، يملك 80 بالمائة من الذين تتراوح أعمارهم بين 13 و20 سنة هاتفاً نقّالاً.
2000 إلى اليوم	بدء إدخال الجيل الثالث (3G) من الهواتف النقّالة. يستند الجيل الثالث إلى فكرة أنّ الهواتف النقّالة يجب أن تكون قادرة على أن تندمج مع، وحتى أن تحلّ محلّ، الوظائف المنفّذة بواسطة الكمبيوترات الشخصية.
2000	يُقدَّر عدد مستعملي الهاتف النقّال على مستوى العالم بمليارَين.
2001	في المملكة المتحدة، يملك 90 بالمائة من الناس تحت سنّ السادسة عشرة هاتفاً نقّالاً.

2002 في الولايات المتحدة، يملك 13 بالمائة من الذين تتراوح أعمارهم بين 12 و14 سنة هاتفاً نقّالاً.

في 9 نيسان/أبريل، تُعلن شركة أورانج، وهي واحدة من كبريات شركات تشغيل الهاتف النقّال في أوروبا، أنّ 750,000 من زبائنها ذوي الدفع المسبق لم يتلقّوا و لم يجروا أي مكالمة في الأشهر الثلاثة الأخيرة.

2003 **نيومان ضدّ موتورولا**. يدّعي كريستوفر نيومان، وهو طبيب أعصاب في بالتيمور، أنّ استعماله للهاتف النقّال تسبّب في نشوء ورم دماغي خلف أذنه اليمنى ويحاول أن يقاضي موتورولا. هناك عشرات القضايا الأخرى غير المبتوت فيها بعد ضدّ مُنتجي الهاتف الخلوي في ذلك الوقت، وتقدر مطالبات الخصوم بما يفوق الستة مليارات دولار. يُنظَر في الدعوى القضائية في محكمة المقاطعة الأميركية في ميريلاند حيث تُرفَض ادّعاءات نيومان.

2004 في الولايات المتحدة، يملك 40 بالمائة من الذين تتراوح أعمارهم بين 12 و14 سنة هاتفاً نقّالاً.

2005 تتقدّم نوكيا بطلب تسجيل براءة اختراع لهواتف شيفرة مورس الخلوية.

في الولايات المتحدة، يملك نحو 16 مليون شخص ممّن هم في سنّ المراهقة أو قبلها هواتف خلوية.

2006 التوقّعات هي أنّ 50 بالمائة من سكّان العالم سيستعملون هاتفاً نقّالاً بحلول نهاية العام 2009.

1

اختراع وتطوير التلغراف: من ثمانينيات القرن الثامن عشر إلى سبعينيات القرن التاسع عشر

تبدأ قصة الهاتف بالتلغراف. ليست مصادفة أنّ مصطلح عمود التلغراف لا يزال يُستخدَم اليوم ليصف الأعمدة الخشبية الطويلة التي تحمل، في أمكنة عديدة، الأسلاك الهاتفية. كان للتغيير في طريقة تفكيرنا في الاتصال، وإمكانية إرسال المعلومات عبر الكهرباء، والمحاولات لتحسين التلغراف دورٌ كبير في ظهور الهاتف لاحقاً. أُدرِك التلغراف كتكنولوجيا جذرية في زمنه، وجرى الحديث عنه في بريطانيا العظمى في منتصف القرن التاسع عشر كما لو كان الجهاز العصبي للشعب والإمبراطورية. شُبِّهت شبكات الكبلات بالأعصاب ومكتب التلغراف بالدماغ الذي يأمر، ويتلقّى، ويُرسل الرسائل. كانت هذه الاستعارة ثنائية الاتجاه

حيث استوحى الأطباء والعلماء بوظائف الأعضاء الأفكار من التلغراف لمساعدتهم على شرح الجهاز العصبي البشري (Rhys-Morus 2000, 458). أثّر التلغراف في طريقة تفكير الناس بالزمان والمكان وجذب تخمينات يوطوبية (حالمة) مفادها أنّ الاتصال المتطور سيشجّع السلام العالمي.

قبل اختراع التلغراف، شكّل المكان والزمان الفيزيائيان قيوداً أكثر وضوحاً بكثير على الاتصال. أسرت الكتب والرسائل الأفكار في أشكال أمكن نسخها، وحفظها، وإيصالها إلى الآخرين، ولكنّ هذه العملية تطلّبت وقتاً، وجهداً، ومعرفةً بالقراءة والكتابة؛ أمكن نقل رسالة من قِبل عدّاء أو شخص على صهوة حصان، وكانت هناك أيضاً خيارات طريفة أخرى مثل الحمام الزاجل، والطبول الناطقة، والإشارات الدخانية. أحدثت المسافة التي تطلّبها نقل الرسالة فرقاً حاسماً في المدة التي استغرقتها عملية النقل. بالنسبة إلى حكومات الدول القومية الأوروبية التنافسية المُشرَّبة بالروح الحربية والبيروقراطية بازدياد في أواخر القرن الثامن عشر وأوائل القرن التاسع عشر، فإنّ التحرّر من هذه القيود كانت له قيمة واضحة. فالأخبار الفورية من جبهة المعركة، أو تلك للانشقاق السياسي في المقاطعات، أتاحت استجابات أسرع وأكثر حسماً وفُرَصاً لسيطرة سياسية أقوى. وهكذا أدّت المحاولات الرامية إلى حلّ مشاكل التنسيق والسيطرة هذه إلى ظهور التلغراف لأوّل مرة في فرنسا ما بعد الثورة في نهاية القرن الثامن عشر.

تلغراف شاب (البصري)

رائدا التلغراف هما **الأخوان شاب** اللذان طوّراه في فرنسا في ثمانينيات القرن الثامن عشر. استخدمت تجاربهما الأولى أنظمة من الساعات الكبيرة، والأصوات، والشيفرات. كان الأخوان يقفان بعيدَين عن بعضهما قدر الإمكان بينما لا يزالان في مرمى السمع، وقد حمل كلٌّ منهما ساعة كبيرة، ثمّ كان يُستخدَم ضجيج رنّان عالٍ لمزامنة الساعتَين. وعندما كان عقرب الثواني لكلّ ساعة يمرّ فوق أرقام مختارة

على وجه الساعة، كان يتمّ إحداث المزيد من الضجيج الرنّان من أحد الأخوين إلى الآخر. ابتُكِرت شيفرة حيث تتوافق هذه الأرقام مع حروف، وكلمات، وعبارات. كان هذا النظام مقيّداً بالمسافة التي يمكن نقل الصوت عبرها. ولهذا تابع **الأخوان شاب** بسرعة لتطوير أنظمة اعتمدت على إشارات بصرية يمكن رؤيتها عند مسافات أكبر بكثير، بمساعدة مراقبين بتلسكوبات. وفي 2 آذار/مارس من العام 1791 قدّم كلود ورينيه **شاب** عرضاً توضيحياً عملياً لنظام تلغراف بصري أمام جمهور من المسؤولين الرسميين في الحكومة المحلية، حيث نقلا رسالة بين قلعة في برولون ومنزل في بارس يبعد عنها مسافة 10 أميال (16.1 كلم). اشتمل عرضهما على استخدام ألواح بصرية بيضاء وسوداء، وساعات كبيرة متزامنة، وتلسكوبات. ووُضِعت أرقام على وجه الساعة تتوافق بدورها مع كلمات وعبارات مسجّلة في كتاب شيفرة. عندما كان عقرب الثواني يتحرّك فوق رقم معيّن، كانت ألواح العامل تُقلَب من الأسود إلى الأبيض. وباستخدام تلسكوب، كان بإمكان عامل آخر، على مسافة، أن يسجّل الرقم الذي تتمّ الإشارة إليه على ساعة متزامنة مع العامل الأوّل. كان عرضهما ناجحاً، واقترح واحدٌ من المسؤولين المحليين، وهو ميو دو ميليتو، تسمية النظام بالتلغراف أو **الكاتب البعيد** (Standage 1998, 9-11).

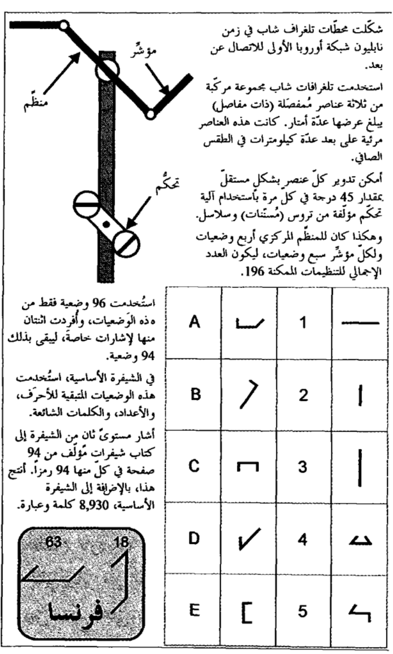
طوّر كلود شاب، بين العامَين 1791 و1793، كتاب شيفرات أكثر دقّة وجهاز إرسال إشارات. اشتمل هذا على نظام مؤلّف من أذرع صغيرة وأخرى طويلة يمكن تدويرها إلى وضعيات مختلفة. مثّلت ذراعٌ صفحةً في كتاب شيفرة، ومثّلت ذراعٌ أخرى كلمةً على صفحة كتاب شيفرة: كان بالإمكان تمثيل 8,836 كلمة وعبارة. اشتغل عاملٌ على نسخة أصغر من جهاز إرسال الإشارات الذي كان موصولاً بواسطة بكرات بنسخة مكبّرة يمكن أن تعمل من قمة برج. إذا تمّ بناء عدة أبراج متتالية في خطّ بصري، كلّ 10 أميال تقريباً، يُصبح بالإمكان إرسال الرسائل بصرياً عبر مسافات طويلة في زمن قصير. نال **شاب** دعم الحكومة الفرنسية (الجمعية الوطنية)، ونجم عن هذا بناء خطّ التلغراف الرئيس الأوّل في أيار/مايو من العام 1794 من باريس إلى لِيل (Standage 1998, 9-14). كان

تطوير التلغراف البصري مرتبطاً بقوة بمخاوف عسكرية، وأحد أبطال توسيع شبكة التلغراف كان الجنرال الشهير نابليون بونابرت الذي وصل إلى السلطة في فرنسا في العام 1799. صُوِّر التلغراف أيضاً كجهاز يمكن للسلطات المركزية من خلاله أن تحتفظ بسيطرة اجتماعية. منذ البداية، كانت هناك مقاومة لأي شيء غير مُلكية الحكومة وتشغيل النظام. وذهبت الحكومة إلى حدّ تزويد الأبراج المتوسطة بعاملين صمّ (أُطلِق على عاملي التناوب الموظّفين في نظام شاب اسم **الخُرس**) للحفاظ على الأمن (John 1998, 195). وفي العام 1832، مدح أبراهام شاب، وهو الشقيق الأصغر لكلود، التلغراف بأنه أداة "لنقل كلّ الشعور السياسي إلى مركز الحكومة بسرعة الفكر، ... وهو يُعطي المزيدَ من وحدة الفعل... عندما يتعيّن على الحكومة أن تكون مستعدة للدفاع عن نفسها ضدّ الاعتداءات، وعندما تجب الاستفادة من كلّ دقيقة بشكلٍ فعّال" (مُقتبَس من Flichy 1995, 18).

كانت لفكرة الاتصال التلغرافي أيضاً روابط دقيقة متنوّعة بالإدراكات المتغيّرة للمكان والزمان. برزت كلّ هذه المخاوف بشكلٍ واضح في فرنسا في أواخر القرن الثامن عشر وأوائل القرن التاسع عشر: زمن حركة التنوير الفلسفية، والثورة الفرنسية، والجمهورية الجديدة. في 17 آب/أغسطس من العام 1794، صرّح أحد معاصري **شاب**، وهو عضو في اللجنة المعنية بالسلامة العامة، أمام الجمعية الوطنية بأنّ "هذا الاختراع – تلغراف **شاب** – جعل المسافات بين الأمكنة تختفي من ناحية ما" (مُقتبَس من Flichy 1995, 9). كما اقترح مروِّجو التلغراف أنه كان بديلاً قيّماً في المخيّلة الشعبية لأبراج الأجراس للكاتدرائيات التي رمزت إلى التأثير التقليدي للكنيسة في الحياة الفرنسية، ورُبِط الاهتمام بالشيفرات التلغرافية أيضاً بالنداءات المُطالِبة بأشكال قياس جديدة، ولغات عالمية، وتقويم جديد.

نُسخت الميزات البارزة العامة لتصميم شاب في بلدان أوروبية أخرى، مثل بريطانيا والسويد، واستُعملت بالدرجة الأولى، كما في فرنسا، لمساعدة الحكومة في الحرب والأمن. في العام 1795، أمرت قيادة البحرية البريطانية ببناء أبراج بين لندن ومرافئ الساحل الجنوبي لإنكلترا. سُعِي أيضاً من أجل تحقيق بعض الأهداف

التجارية لمساعدة التجّار في تنسيق الشحن حول المدن ذات المرافئ مثل ليفربول، وساوثامبتون، ولندن. استَخدم التلغراف البصري البريطاني هذا نظامَ فتح وإغلاق مصاريع بدلاً من أذرع نظام شاب (Standage 1998, 16-18).



تلغراف شاب، شبكة أوروبا الأولى للاتصال عن بعد. بإذن من روبرت بي. كيه. براون، 2006.

في حين أنّ التلغراف البصري اعتمد على عتاد تكنولوجي أساسي إلى حدّ ما، إلا أنه مثّل تجسيداً لعددٍ من الأفكار الرئيسة التي ستؤثّر في تطوير تكنولوجيات الاتصال اللاحقة. اشتملَ النظام على أربع ميّزات بارزة مبتكرة:

1. بالرغم من أنها لم تكن فورية، إلا أنّ سرعات إرسال المعلومات كانت أكبر بكثير من تلك للتكنولوجيات السابقة، وكانت زيادة سرعة إرسال المعلومات هدفاً رئيساً.

2. مثّل النظام تأسيساً لشبكات اتصالات دائمة يمكن توسيعها باطّراد مع الوقت.

3. نشأت هيئات متخصّصة أشرفت على عمل وتطوير الاتصالات.

4. شجّع النظام تطوير نظريات حول إرسال المعلومات مثل الشيفرات واللغات العالمية، وليس الرسالة فقط (Flichy 1995, 31-32).

تمّ أيضاً تجسيد الأفكار الجديدة بشأن تنظيم المكان، والزمان، والمعلومات من خلال التحسينات في الطرق والشحن، وتوسيع الخدمات البريدية الحكومية في الولايات المتحدة بصورة خاصة (John 1998).

ولكن بالرغم من نجاح التلغراف البصري، وحقيقة أنّ اسم شاب قد انتقل عبر التاريخ، إلا أنّ كلود شاب لم يُصِب نجاحاً مماثلاً في حياته الخاصة. بعد نجاحاته المبكرة، اقترح كلود أنظمةً طموحة أخرى وتعديلات لتصميماته. ولكنه بالرغم من ذلك أصبح بارانويانياً (البارانوي هو الشخص المتسم بالارتياب أو بجنون الاضطهاد أو العظمة) بازدياد، ومكتئباً، ومتأذّياً بانتقادات المخترعين المنافسين. وفي 23 كانون الثاني/يناير من العام 1805، انتحر بالقفز في بئر خارج مبنى إدارة التلغراف في باريس. حُفِر على بلاطة قبره برج تلغراف يشير إلى العلامات الدالة على عبارة "راحة الموت" (standage 1998, 18). بعد موت كلود، واصلت عائلته الضغط على الحكومة من أجل توسيع شبكة نظام التلغراف البصري في فرنسا.

التلغراف الكهربائي

بالرغم من النجاح الكبير للتلغراف البصري (وفقاً للتقديرات، امتلكت فرنسا في أربعينيات القرن التاسع عشر أكثر من 3,000 ميل (4,827 كلم) من التلغرافات البصرية الموصولة معاً بخطّ بصري من أكثر من 500 برج)، إلا أنّ النظام كانت له عيوب واضحة، حيث اعتمد على عدد كبير من العاملين الماهرين، وكانت كلفة تشغيله عالية، وكان مقيّداً بالضباب، والمطر، والظلام، والتضاريس غير الملائمة. أدّت هذه القيود، مقترنةً مع الأفكار الجديدة بشأن إمكانيات استخدام الكهرباء للاتصال، إلى استبدال التلغراف البصري. فُتِن "فلاسفة الطبيعة" في القرنين الثامن عشر والتاسع عشر بفهم كيفية عمل الكهرباء، وكذلك فعل أسلاف العلماء العصريين، ومجموعةٌ ناشئة من المخترعين.

ومثل العديد من الاختراعات الهامة، كان للتلغراف الكهربائي مصادر عدّة، واتّخذ في مراحله الأولى أشكالاً عديدة. تعود الأفكار الخاصة باختراع تلغراف كهربائي إلى الفترة الزمنية نفسها التي طُوِّر فيها النظام التلغرافي البصري. على سبيل المثال، تمّ بناء 60 نظاماً تلغرافياً كهربائياً تجريبياً على الأقلّ بين العامَين 1753 و1837. ومن بين هذه الأنظمة النظام البارز، المبنيّ في إنكلترا في العام 1816، بواسطة فرانسيس رونالدز. ثُبِّتت ساعات كبيرة متزامنة عند طرفَي سلك ووُضعت أحرف على أقراصها المدرّجة. تألّفت كلّ ساعة من قرص دوّار ذي ثلم حيث إنّ حرفاً واحداً فقط يكون ظاهراً في أيّ وقت معيّن. وبإرسال صدمة كهربائية، مُنتَجة بمولّد احتكاكي، عبر سلك، تُشحَن كرات اللب pith balls كهربائياً وتنتفض بينما تتنافر بعضها مع بعض وتتمّ الإشارة إلى حرف معيّن على القرص المدرَّج ويُرسَل من ساعة إلى التالية. لم يحصل رونالدز أبداً على الدعم لتطوير نظامه: رأت البحرية البريطانية أنّ احتياجات الأمن لا تبرِّر تعديل نظام التلغراف البصري الحالي (Standage 1998, 20).

وفي حين أنّ الدعم المالي لأنظمة جديدة كان مفقوداً أحياناً، إلا أنّ الدليل موجود على أنّ فكرة التلغراف الكهربائي، حتى في مهدها، قد أسرت خيال العديدين. ففي العام 1797، اقترحت الموسوعة البريطانية أنّ الاتصال الأفضل الذي يقدّمه التلغراف سيساعد على تيسير فهمٍ أفضل وإمكانيات أكبر لمجتمع سلميّ: "يمكن لعواصم الدول البعيدة أن تُوحَّد بسلاسل من الأعمدة، وقد يُصار إلى تسوية الخلافات في ساعات عدّة بعد أن كانت تسويتها تستغرق أشهراً أو سنوات عدّة" (مُقتبَس من Standage 1998, 16).

فتنت إمكانيات إرسال الرسائل باستعمال الكهرباء عدداً من العلماء. لاحظ العديدون منهم أنّ الكهرباء انتقلت بشكلٍ فوري تقريباً عبر الأسلاك. وفي العام 1834، قام الفيزيائي الإنكليزي تشارلز ويتستون، الذي ساعد لاحقاً، مع المخترع ويليام فوذرغيل كُوك، على بناء أحد أنظمة التلغراف الوظيفية الأولى، بقياس سرعة الكهرباء، متوصّلاً إلى رقم أكبر من سرعة الضوء كما تم قياسه حينها (Rhys-Morus 2000, 459). لم يكن من السهل التحكّم بالكهرباء في المختبرات، ناهيك عن فعل ذلك في ظروف "العالم الحقيقي". تمثّلت إحدى المشاكل بالقدرة على إنتاج إمداد ثابت وموثوق وعلى ابتكار طرائق لإنتاج إشارة متوقّعة عند أحد طرفَي السلك يمكن استلامها بشكلٍ موثوق عند الطرف الآخر. ساعدت التطوّرات في تكنولوجيات البطاريات المُحدَثة من قِبَل علماء مثل ألساندرو فولتا في العام 1800، وجون فريدريك دانييل في العام 1863، على إنتاج مصادر للكهرباء أكثر موثوقية سهّلت إجراء التجارب الخاصة بالتلغراف. حدثت تطوّرات أخرى في علم الكهرباء كانت لها فائدة أيضاً. ففي العام 1820، أشار هانز كريستيان أورستد في الدانمارك إلى أنّ الكهرباء المارّة في سلك لها تأثير في إبرة البوصلة لأنها أنتجت حقلاً مغنطيسياً، وصنع جوزيف هنري (1797–1878) في الولايات المتحدة مغنطيسات كهربائية وأجرى تجارب عليها. اكتشف هؤلاء العلماء أنه من الممكن صنع مغنطيسات بتغطية قطع معدنية بشكل حدوة الحصان بأسلاك موصلة للكهرباء.

كان عمل هنري هامّاً بصورة خاصة لتطوير التلغراف. أجرى هنري تجارب عدّة على ملفّات سلكية ذات أحجام مختلفة وكتب في واحدة من أوراقه العلمية أنّ تجاربه ستكون مفيدة في بناء تلغراف. ساعد هنري أيضاً على معالجة واحدة من المشاكل التي واجهها مخترعو التلغراف السابقون والمتمثّلة بإيجاد طرائق يمكن بها إرسال إشارة عبر مسافات أطول من الأسلاك من دون تضاؤل جدّي في القوة. أثبت عمله ونصيحته أنهما حاسمان لأولئك الذين بنوا نظام التلغراف العامل الأول ومن ثمّ الهاتف. وفي حين أنّ هنري لم يسعَ أبداً وراء تطوير أفكاره إلى اختراعات عملية، إلا أنه نُغِّص لاحقاً لقلّة الفضل الذي نُسِب إلى بحثه النظري من قِبَل مورس وغيره من مخترعي التلغراف (Hellman 2004, 39-58).

كوك وويتستون

خلال عشرينيات وثلاثينيات القرن التاسع عشر كرّس عددٌ كبير من العلماء والمخترعين أنفسهم لبناء أجهزة شبيهة بالتلغراف. أحد أوّل الأنظمة التي وُضعت قيد الاستعمال فعلياً تمّ تطويره بواسطة الشراكة الإنكليزية، المتوتّرة غالباً، لكُوك وويتستون. بتنقيح أفكار هنري والآخرين، اعتمد تلغرافهما على نظام من الإبر الممغنَطة التي ستنحرف وفقاً للتغيّرات في التيار. اعتمد النظام الأصلي على ستة أسلاك وخمس إبر كانت أحرف مُطلَق رسالة تُرسَل خلالها مباشرة. تمّ لاحقاً تبسيط وتحسين هذا النظام، وفي العام 1837 حصل كُوك وويتستون على براءة اختراع في إنكلترا لتلغراف كهربائي إبري.

كان والد كُوك صديقاً لفرانسيس رونالدز الذي رُفضت اقتراحاته السابقة لتلغراف كهربائي من قِبَل البحرية البريطانية. ولهذا، فقد كان كوك مُدركاً بلا شكّ أنه سيحتاج إلى أكثر من مجرد دعم الحكومة للتوصّل إلى بناء التلغراف الكهربائي. وفّر النموّ السريع في صناعة السكك الحديدية إجابة لاحتياجاته. عرض كُوك وويتستون تلغرافهما على شركات سكك حديدية مختلفة، وأحد أوّل

خطوط التلغراف التي بُنِيت كان بطول 13 ميلاً (20.9 كلم) بين بادنغتون ووست دريتون المدعوم بواسطة شركة غريت ويستيرن للسكك الحديدية. وسرعان ما تبع ذلك بناء خطوط تلغراف أخرى على طول خطوط السكك الحديدية. واكتُشف سريعاً أنّ نقل الرسائل بواسطة ستة أسلاك كان أمراً معقّداً على نحوٍ غير ضروري، وأنّ ثلاثة أسلاك ستقوم بنفس العمل تقريباً باستعمال شيفرة. من الواضح أنّ العاملين اكتشفوا هذا مصادفةً عندما واجهتهم مشاكل انقطاع الأسلاك. ازدهرت الأعمال وفي العام 1845 حصل كُوك على ما لم يستطع رونالدز الحصول عليه سابقاً، ألا وهو عقد مربح مع البحرية البريطانية. اشتملت وظيفة كوك على بناء تلغراف كهربائي بطول 88 ميلاً (141 كلم) بين بورتسماوث ولندن (Standage 1998, 45-47).

أسر التلغراف الخيال الشعبي بازدياد. كتبت الصحف عن العروض الإيضاحية العملية لكُوك وويتستون وأعجبت للسرعة التي أتاح بها التلغراف نشر الإعلانات. فبعد مرور أقلّ من 40 دقيقة على ولادة ألفرد، الابن الثاني للملكة فكتوريا، في 6 آب/أغسطس من العام 1844، نقلت **التايمز** القصة معترفة بالفضل للقدرة الاستثنائية للتلغراف الكهرومغنطيسي (Standage 1998, 50). ركّزت إحدى أكثر قصص الصالح العام إثارةً على الدور الذي لعبه التلغراف في اعتقال جون تاول الذي قتل عشيقته في سلوغ في 3 كانون الثاني/يناير من العام 1845. سعى تاول للنجاة من الاعتقال بالسفر إلى لندن حيث يمكنه أن يمتزج بالجماهير الصاخبة، ولكنّ خطة هروبه فشلت عندما أبرق شهود عيان مباشرةً إلى الشرطة اللندنية مُبلّغين عن رؤيتهم لتاول على متن قطار في سلوغ متّجه إلى لندن. وتمّ اعتقال تاول لدى ترجّله من القطار في لندن. علّقت **التايمز** بإعجاب أنّ التلغراف جعل اعتقال جون أسهل بكثير، وبعد أن أُدين وشُنِق، كانت تصف أسلاك التلغراف بأنها "الحبال التي شنقت جون تاول" (Standage 1998, 51). عنت شعبية "الروحانية" في الأوساط النافذة من المجتمع في إنكلترا الفكتورية أنّ فكرة إمكانية تزويد العلم والتكنولوجيا بدليل على الروحانية يمكن أن تُستخدَم في المقابل

بواسطة مروِّجين متنوّعين للتلغراف كطريقة لتشجيع الاستثمار على تطويره العملي (Noakes 1999, 425-426).

متوقّعاً النجاح المالي للتلغراف، دخل المموِّل المعروف وعضو البرلمان، جون لويس ريكاردو، في العمل التلغرافي التجاري. وفي أيلول/سبتمبر من العام 1845 أسّس (مع كُوك) شركة التلغراف الكهربائية. اشترت هذه الشركة براءات الاختراع لكُوك وويتستون وساعدت على تعزيز التلغراف كجزء "يومي" من الحياة في إنكلترا الفكتورية. وفي العام 1869 تمّ امتصاص الشركة من طرف مكتب البريد، وهو ما وسم بداية حقبة طويلة من السيطرة الحكومية على التلغراف في بريطانيا العظمى (Standage 1998, 56, 161).

صموئيل مورس

بالتزامن تقريباً مع اختراع كوك وويتستون للتلغراف الكهربائي الإبري، طوّر صموئيل مورس أيضاً نظام تلغراف كهربائي في نيويورك. أصبح مورس المخترع الذي اجتذب الشهرة الأكبر من تطوير التلغراف الكهربائي ورجل التلغراف الذي خُلِّد ذكره في التاريخ. ومع ذلك، فإنّ حجم مساهماته كان موضعاً للنقاش في زمنه. كان عضو الكونغرس الأميركي فرانسيس أو. دجيه. سميث أحد معاصري مورس ومؤيّداً له في وقت من الأوقات، ولكنه حطّ لاحقاً من قدر المساهمة الفردية لمورس: "في حين أنّ هنري كان الأبَ بلا منازع، إلا أنّ دور غيل لم يكن حقاً بأقلّ من دور القابلة في ولادة التلغراف الكهرومغنطيسي الأميركي. والواقع أنّ البروفيسور مورس مثّل فقط دور الساعي، الذي استدعى خدمة القابلة لإنقاذ حياة الطفل الذي لم يُولَد بعد. وحتى بعد ولادته، كان ضعيفاً جداً وبطيء الحركة، ومشوّهاً جداً في الأطراف والكلام، ليكون ذا قيمة، من دون الرعاية والأدوات الميكانيكية الجديدة البارعة للسيد فيل، أو لصانع ماهر مكافئ، ومن المؤكّد أنه من دونهما ما كان لينموَ أبداً إلى مرحلة الرجولة، أو لُينتفَع به في أغراض تجارية"

(مُقتبَس من Hellman 2004, 55). يشير سميث على نحو صحيح إلى أنّ التلغراف كان اختراعاً اعتمد على أفكار وعمل عدد من الأفراد، ولكنها وجهة نظر تتحفّظ على إبداع مورس، وخياله، ومقدرته في ما يتعلق بوصل الناس والأفكار معاً. عندما عُرِضت قضية أصالة اختراع مورس على المحكمة العليا في العام 1853، أصدرت المحكمة حكماً قضائياً لصالحه، داعمةً براءة اختراعه (,Standage 1998 171-172).

وُلِد صموئيل أف. بي. مورس في تشارلستاون في ماساشيوستس في العام 1791 . التحق بجامعة يال، حيث كان طالباً عادياً مُثقلاً بالديون المتراكمة من جراء الإفراط في إقامة الحفلات والشرب (Schwartz-Cowan 1997, 124). تبيّن أنّ مورس كان فناناً أفضل منه عالِماً وشرع في حياته المهنية كرسّام، محقّقاً بعض النجاح. تحيط مجموعة حزينة من الأحداث التي ربما استحثّت اهتمام مورس بالتلغراف بظروف موت زوجته، لوكريشيا، التي توفّيت فجأة في 7 شباط/فبراير من العام 1825، في محلّ إقامتهما في نيوهافن في كونيكتيكت. في ذلك الوقت، كان مورس في واشنطن التي كانت تبعد مسافة أربعة أيام تقريباً عن نيوهافن سَفَراً، ولم يكن حتى 11 شباط/فبراير قد تلقّى خبر وفاتها. في غضون ذلك، وفي 10 شباط تحديداً، كان مورس قد كتب لزوجته في رسالة تزامنت حتماً مع الأخبار المأساوية من نيوهافن: "أتوق إلى تلقّي أخبار منك". بالرغم من جهوده القصوى، لم يتدبّر مورس أمر العودة إلى نيوهافن في الوقت المناسب لحضور جنازة لوكريشيا (Standage 1998, 26). بدا وكأنّ المكان والزمان قد تآمرا لجعل خسارته أكثر شدّة.

زوّد الرسم والتعليم مورس بوسيلة للرزق، ولكن ليس بالثروة والشهرة اللتين نشدهما، ولا بالفرصة ليرسم بالطريقة التي أرادها. كان مورس مهتمّاً دوماً بالتجربة والاختراع وقد حوّل جهوده بازدياد إلى هذا الاتجاه. ظهرت العناصر الأساسية لتلغراف مورس الكهربائي في العام 1832، عندما كان عائداً إلى الولايات المتحدة من أوروبا على متن السفينة سولي (Sully). كانت هذه الرحلات تستغرق أسابيع

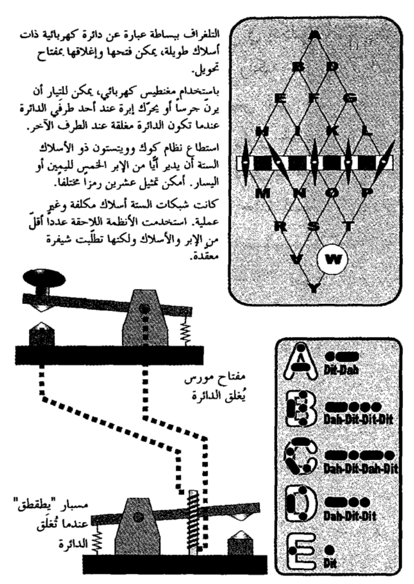
عديدة، ولهذا كان لدى مورس الكثير من الوقت ليقرأ ويتناقش مع زملائه المسافرين حول النظريات الجديدة المثيرة في الكهرباء. ملأ مورس كتباً برسوم تخطيطية وملاحظات بشأن الكيفية التي يمكن بها بناء تلغراف كهربائي. ولكنّ حماسته انطفأت عندما أدرك بعد عودته بفترة وجيزة إلى الولايات المتحدة أنّ عدداً من المخترعين والعلماء الآخرين قد بدأوا بالفعل تطوير تلغرافات. ولهذا فقد وضع خططه "على الرفّ" مؤقّتاً. تابع مورس مهنته الفنّية ببعض النجاح، حيث شغل في العام 1835 منصباً في جامعة نيويورك كبروفيسور لأدب فنون التصميم (Lubar 1993, 76).

وفي العام 1837، أعاد مورس تجميع أفكاره وقرّر أخيراً أن يحاول بناء تلغرافه الكهربائي الخاص. مفتقراً إلى المعرفة المتخصّصة بنظريات الكهرباء، التمس مورس معونة ليونارد غيل، بروفيسور الجيولوجيا وعلم المعادن في جامعة نيويورك، وهي الجامعة نفسها التي درّس فيها مورس الفنّ. أصبح غيل شريكاً لمورس مزوّداً إياه بالنصيحة العلمية مقابل حصّة في الأرباح وبراءات الاختراع. قام غيل أيضاً بتقديم مورس إلى جوزيف هنري. كما أشرنا سابقاً، كان هنري العالِم البارز العامل في مجال علوم الكهرباء والمغنطيسية الجديدة. تبنّى هنري، الذي كان يدرّس في جامعة برينستون، الموقف الرافض لحصول العلماء على براءات اختراع، وقد دعم مورس من دون أن يطلب منه شيئاً في المقابل. ولكنها علاقة كانت ستشوبها المرارة لاحقاً. ساعد هنري مورس بتزويده بمعرفة نظرية متخصّصة بشأن الكهرباء والمغنطيسية، وغالباً ما يُنسَب إلى هنري تصريحه بأنه وجد مورس "قليلَ المعرفة جداً بالمبادئ العامة للكهرباء، أو المغنطيسية، أو الكهرومغنطيسية" (Lubar 1993, 77).

اعتمد تلغراف مورس الكهربائي على عدد من الأفكار الرئيسة البسيطة: تُنتج الكهرباء المارّة خلال ملفّ سلكي حقلاً مغنطيسياً ويمكن الكشف عن وجود الحقل بقطعة من المعدن أو بإبرة. إذا قُطِع تدفّق الكهرباء المارّة خلال سلك، فكذلك سيفعل الحقل المغنطيسي. باستخدام مفتاح تحويل للقطع، فإنّ تدفّق الكهرباء المُنتَج بواسطة بطارية في مكان ما من السلك، يمكن أن يُكشَف في

الطرف الآخر للسلك ويُستخدَم لإرسال المعلومات. اشتملت التفاصيل اللازمة لجعل هذه الأفكار البسيطة مفيدة فعلياً لحلّ مشاكل عدّة أساسية نظرياً، ولكن متطلّبة جهداً عملياً. تضمّنت هذه المشاكل ابتكار طرائق لتحسين قوة البطاريات الموجودة لضمان مصدر أكثر موثوقية للكهرباء، وإيجاد طرائق لتمرير الكهرباء عبر مسافات كبيرة من الأسلاك من دون تضييع للطاقة، وبناء أجهزة تحويل ستقطع تدفّق الكهرباء والحقول المغنطيسية بطريقة يمكن التحكّم فيها، وتطوير أجهزة كشف يمكنها أن تسجّل الانقطاعات في حقل مغنطيسي بطريقة موثوقة، وابتداع طرائق لترميز (تشفير) الرسائل حيث يمكن إرسالها باستخدام إشارة أساسية.

في محاولاته الأولى لبناء نظام، اعتمد مورس على موادّ مألوفة ومتوفّرة بسهولة من ورشته الفنّية واعتمدت شيفرته الأولى على تمثيل الكلمات بأعداد. كان لدى كلٍّ من المرسِل والمستقبِل كتاب شيفرة، واعتمد إرسال الرسالة على نقر المرسِل لأعداد بفراغات أكبر بين الأعداد المنفصلة وفراغات أقلّ بين الأرقام الفردية للأعداد. تمّ تحسين هذا النظام بشكلٍ ملحوظ عندما استعان مورس بألفرد فيل. كان فيل طالباً في جامعة نيويورك، وبسبب خبرته في العمل في مصنع الحديد لوالده، كان أكثر مهارة من مورس ميكانيكياً. وافق فيل على مساعدة مورس على تحسين بنية التلغراف مقابل 25 بالمائة من الأرباح المستقبلية. وبمساعدة فيل، تمّ تطوير شيفرة جديدة كانت أسرع بكثير من البحث عن كلمة لكلّ عدد. كانت أفكار مورس الأصلية للشيفرة مرتبطة للغاية بدراساته لنظام **شاب**. اعتمدت الشيفرة الجديدة على نوعَين رئيسين من الإشارات، عبارة عن مجموعات مؤتلفة من "النقاط والشرطات" التي سترتبط مع أحرف من الأبجدية، وليس مع أعداد. كان للحروف الأكثر استعمالاً شيفرات أقصر.



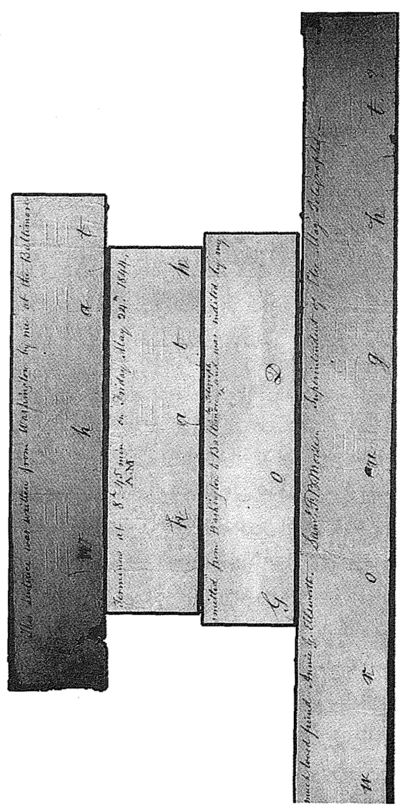
طوّر مورس وفيل شيفرة أحادية السلك من نبضات قصيرة وطويلة للأحرف والأعداد. أمكن سماع هذه الشيفرة باستخدام مسبار مُطقطِق أو تسجيلها ليُصار إلى ترجمتها لاحقاً بنقش علامات على شريط ورقي.

التلغرافات الكهربائية الأولى، كوك وويتستون ومورس. بإذن من روبرت بي. كيه. براون، 2006.

أثبتت الشيفرة أنها سهلة التعلّم نسبياً ولم تتطلّب كتب شيفرات طويلة، وأتاحت إرسال الرسائل بسرعة معقولة، وصلت حتى 30 كلمة في الدقيقة. في العام 1840، حصل مورس على براءة اختراع أميركية لتلغرافه الكهربائي. كان قد سافر قبل ذلك بسنتين إلى أوروبا لهذا الهدف ولكنه فشل لأنّ التلغراف الكهربائي

البديل لكوك وويتستون كان قد سُجِّل بالفعل في إنكلترا. أُصيب مورس بخيبة أمل لعدم شراء الحكومة الأميركية لبراءة اختراعه، ولكنه حقّق بعض النجاح في كسب دعم الحكومة من خلال الضغط بشكلٍ رئيس على عضو الكونغرس الأميركي فرانسيس أو. دجيه. سميث الذي كان حينها رئيس لجنة التجارة. أصبح سميث سرّاً شريكاً رُبعياً أيضاً في براءة اختراع التلغراف الأميركية مع مورس، وغيل، وفيل. في تقرير له للكونغرس، استخدم سميث صوراً حالمة لتمجيد الإمكانيات السياسية للتلغراف: "إنّ تأثير هذا الاختراع في العلاقات السياسية والتجارية والاجتماعية للناس في هذا البلد الشاسع... سيؤدّي في حدّ ذاته إلى ثورة لم يبزّها في العظمة الأدبية أيّ اكتشاف تمّ التوصّل إليه في الفنون والعلوم... سيتمّ القضاء كلّياً على المسافات بين ولايات الاتحاد، وأيضاً بين المواطنين الفرديين لكلّ الأغراض العملية للمعلومات" (مُقتبَس من Lubar 1993, 80-81).

مع دعم سميث والضغط المتواصل، نال مورس دعماً مالياً، وصل إلى 30,000 دولار، لبناء تلغراف بين واشنطن وبالتيمور. انطوت عملية بناء الخطّ التشغيلي على تحدّيات عدّة. بالاقتباس من تلغراف كوك وويتستون، وجد مورس وفيل أنه من الأسهل وصل أسلاك التلغراف بأعمدة بدلاً من تمريرها تحت الأرض كما كانا قد خطّطا في الأصل. وطوّرا أيضاً جهاز مفاتيح بسيطاً مزوَّداً بنابض لإرسال الرسائل وطرائق مُحسّنة لتسجيل الرسائل. وفي العام 1844، تمّ إرسال أوّل رسالة رسمية من بالتيمور إلى واشنطن، مُحدِّدةً المسار للمناسبة. ألّفت نقاط وشرطات مورس الرتيبة عبارته الشهيرة "What hath God wrought". وأُرسلت رسائل ناجحة أخرى من بالتيمور إلى واشنطن تنقل أخباراً عن مجموعات اللوائح الانتخابية الرئاسية. تمّ استلام هذه بحماسة، ولكنّ سوق التلغراف كانت لا تزال في بدايتها، والقيمة التجارية لأشكال معيّنة من المعلومات لم تكن واضحة بعد، بالإضافة إلى فشل الحكومة في الاستمرار بتقديم العون المالي للخطّ التلغرافي. وفي العام 1845، بدأ الشركاء في براءة الاختراع في بيع حصصهم، الأمر الذي قاد إلى ظهور عدد من شركات التلغراف الخاصة.



رسالة مورس التلغرافية الرسمية الأولى المرسَلة من قاعة المحكمة العليا في مبنى الكونغرس الأميركي في واشنطن لمساعِده ألفرد فيل في بالتيمور، في 24 أيار/مايو من العام 1844. بإذن من مكتبة الكونغرس.

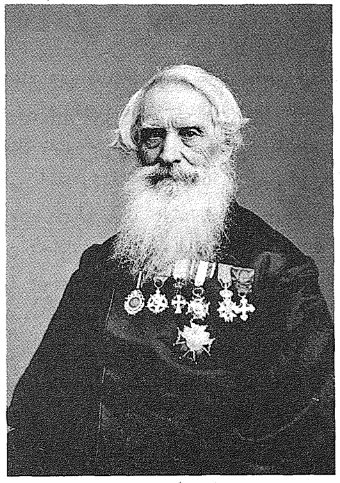
كان تصوُّر مورس هو أن تلعب الحكومة دوراً أكبر في تنظيم التلغراف وتتجنّب أشراك الملكيات الخاصة الاحتكارية. زوّدت فكرة وجوب إسهام الحكومة في زيادة المنافع المشتركة الأوسع للتلغراف إلى الحدّ الأقصى بنموذج مختلف لدور الحكومة عن ذاك لأنظمة تلغراف **شاب**. بدلاً من استخدامه كأداة للإشراف والسيطرة السياسية، اقترح مورس أنه يجب تشجيع التلغراف ليتّخذ شكلاً أميركياً متميّزاً؛ "تلغراف أميركي" يعكس الرؤية السياسية الأميركية الديموقراطية (Jhon 1998, 196-197). وفي حين أنّ الحكومة الأميركية لم تكن لتزوِّد بملكية مباشِرة، إلا أنها لعبت دوراً هاماً في تقديم العون الماليّ لتوسيع شبكة التلغراف كطريقة لتشجيع بناء الأمة. ففي العام 1860، على سبيل المثال، أقرّ الكونغرس مشروع قانون "لتسهيل الاتصال بين ولايات ساحل المحيط الهادئ وساحل الأطلسي بواسطة التلغراف الكهربائي" (Flichy 1995, 42).

كان لعمل مورس تأثيرٌ ضخم عبر العالم. ففي حين أنّ كوك وويتستون قد طوّرا نظام التلغراف العامل الأوّل وامتلكا براءة الاختراع البريطانية للتلغراف، إلا أنّ شيفرة مورس أصبحت تدريجياً مستعمَلةً على نطاق واسع في نظامهما على كلّ حال بسبب بساطتها وفعّاليتها، وأصبح نظام مورس النظام القياسي في أوروبا بدءاً من العام 1851. ولكن برغم هذه النجاحات، إلا أنّ الأمر استغرق سنوات عديدة لتقدير مورس في وطنه. وفي حين أنه مُنِح أوسمة رسمية عديدة عبر أوروبا، إلا أنه، وبسبب فشله في الحصول على براءات اختراع أوروبية (باستثناء فرنسا)، لم يتلقّ منها بدايةً إلا القليل جداً من المكافآت الماليّة. ومع النجاح الأخير للكيبل عبر الأطلسي في ستينيات القرن التاسع عشر، والضغط من قِبَل صناعة التلغراف الناشئة في بداية السبعينيات من القرن نفسه، كان مورس، العجوز في ذلك الحين، سينال أخيراً تقديراً رسمياً في الولايات المتحدة. ففي 10 حزيران/يونيو من العام 1871، لُقِّب صموئيل مورس **بأبي التلغراف** مع كشف النقاب عن تمثال برونزي له في سنترال بارك في نيويورك (Standage 1998, 170-176).

ازدهار التلغراف الكهربائي

كما أُشير سابقاً، انتشر التلغراف في بريطانيا العظمى في الدرجة الأولى من خلال ارتباطه بازدهار السكك الحديدية. في العام 1848، امتدّت أسلاك التلغراف على طول 50 بالمائة تقريباً من السكك الحديدية، وفي العام 1850، استطاعت بريطانيا أن تتباهى بامتداد 2,215 ميلاً (3,564 كلم) من الأسلاك. تمّ تبنّي التلغراف أيضاً باطّراد من قِبَل دول أخرى: في بروسيا، كان هناك 1,493 ميلاً (2,402 كلم) من الأسلاك، وفي النمسا 1,503 أميال (2,418 كلم)، وفي كندا 983 ميلاً (1,582 كلم)، وسرعان ما تبعتها بلدان أخرى. قدّمت فرنسا استثناءً جزئياً، ربما كارتداد لنجاحها في تلغراف **شاب** حيث امتلكت فقط 750 ميلاً (1,207 كلم) من الأسلاك في العام 1852 (Standage 1998, 60-61). وفي حين أنّ الأسواق الأميركية لاستعمال التلغراف كانت بطيئة بدايةً، إلا أنها نمت بسرعة إلى أن أصبح استعمال التلغراف لا نظير له في أيّ بلد آخر. وفي العام 1846، امتدّ 1,200 ميل (1931 كلم) من خطوط التلغراف عبر الولايات المتحدة، وتنامت إلى 12,000 ميل (19,308 كلم) في العام 1850، وإلى 22,000 ميل (35,398 كلم) في العام 1852، وفي العام 1854، كان هناك أكثر من 30,000 ميل (48,270 كلم) من الخطوط عبر البلد (Flichy 1995, 42).

أحد المستحثّات الأولى لتوسُّع التلغراف في الولايات المتحدة كان ترحيل الأخبار بسرعة، خصوصاً أخبار الحرب والصراع السياسي: برزت الصحف كسوق مبكرة هامّة، وانضمّت إليها سريعاً أعمالٌ تجارية أخرى. كان بإمكان رسائل التلغراف المنتظمة أن تُبلّغ عن سير القطارات وأسباب التأخير المحتملة على طول خطّها. وكان بإمكان الأعمال التجارية التي تتعامل مع منتجات قابلة للفساد أن تنتفع من المعلومات في الوقت المناسب بشأن التأخير في تسليم البضائع. شهد التطوّر اندماج عدد من الشركات الأصغر في العام 1866 لإنشاء شركة ويستيرن يونيون التي تخصّصت إلى حدّ كبير في مراسلات العمل القصيرة، وأصبحت الشركة الأميركية الأولى الممتدّة عبر كامل القارّة.



في 10 حزيران/يونيو من العام 1871، تمّ أخيراً تكريم مورس، الذي كان عجوزاً حينها، ولُقّب رسمياً بأبي التلغراف. "الصورة الذاتية لمورس". بإذن من مكتبة الكونغرس.

عجيبة العالم الثامنة: كيبل عبر الأطلسي

بينما ساعدت المعرفة والخبرة على انتشار خطوط التلغراف، شُرِع في واحد من أكثر مشاريع القرن التاسع عشر التكنولوجية طموحاً، وهو كيبل تلغراف عبر الأطلسي الذي سُمِّي "عجيبة العالم الثامنة". في العام 1851، أنشئ أوّل كيبل تلغرافي تحت البحر بين بريطانيا وفرنسا، وأصبحت التجارب المشتملة على إرسال رسائل عبر الماء، وباستخدام أنواع مختلفة من الكبلات المغمورة، موضوع فضول علمي لبعض الوقت. فعلى سبيل المثال، أجرى مورس في بداية أربعينيات القرن

التاسع عشر تجارب لإرسال تيار خلال سلك عبر مرفأ هاربر. وقام ويتستون بتجارب مماثلة في نفس الوقت تقريباً عبر نهر التايمز في لندن (Standage 1998, 67). وفي العام 1852، كان الاقتراح الجذري بمد كيبل للربط بين الدولتَين العظميَين الناطقتَين بالإنكليزية، إنكلترا وأميركا، موضع نقاش. اعتبر الحالمون أنّ الافتقار إلى الاتصال كان أحد الأسباب الرئيسة للنزاع البشري. بالنسبة إليهم، كان توسيع شبكة التلغراف وسيلةً لتوحيد الولايات المتحدة وفي الوقت نفسه فرصةً للمساعدة على الربط بين الولايات المتحدة وبريطانيا. كانت هناك أيضاً تصوّرات عادية أخرى للأرباح التي يمكن تحقيقها من خلال توفير وسيلة للشركات التجارية العابرة للأطلسي والمستثمرين للتواصل وإدارة العمل بكفاءة أكبر، بالإضافة إلى الحاجة المتوقّعة إلى نقل الأخبار في حينها بين أوروبا والولايات المتحدة.

كان رجل الأعمال النيويوركي سيروس فيلد واحداً من المُشجِّعين الرئيسين لإنشاء الكيبل عبر الأطلسي. وُلِد فيلد في ستوكبريدج في ماساشيوستس في 30 تشرين الثاني/نوفمبر من العام 1819. جنى ثروة من صناعة الورق، وأصبح في أواخر ثلاثينيات القرن التاسع عشر واحداً من أغنى رجال أعمال نيويورك. كان لنشاطه وحماسته دورٌ حاسم في تطوّر التلغراف. في بداية خمسينيات القرن التاسع عشر، كان هناك تخمين بأنّ الطريق الأفضل لخطّ اتصال تلغرافي تحت البحر عبر الأطلسي هو من نيوفاوندلاند إلى إيرلندا. حظيت هذه الأفكار بالدعم عندما أشارت الدراسات التي أُجرِيت في العام 1853 إلى وجود نجد تحت الماء في المحيط الأطلسي يتطابق تقريباً مع الطريق المقترَح.

بدأ مدير شركة للتلغراف، يُدعَى فريدريك غيسبورن، في بناء خطّ ولكنّ جهوده المبكرة لم تلاقِ النجاح المطلوب. ولهذا، فقد انطلق لكسب تمويل ودعم أفضل. تدبّر غيسبورن أمر كسب اهتمام فيلد الذي قرّر، بعد التماسه النصيحة من مورس وآخرين، أن يدخل بقوة في تطوير المشروع. حتّى يبدأ، كان على فيلد أن يجمع المال لتوسيع شبكة خطوط التلغراف القائمة الممتدة بين نيويورك ونوفا سكوشيا إلى سان جون في نيوفاوندلاند. بعد حصوله على المال، وسعيه بنجاح

وراء هذا المشروع، كانت في انتظاره المهمّة التالية الأكثر تحدِّياً المتمثّلة بعبور الأطلسي. في العام 1857، ومع بعض التمويل من الحكومة البريطانية والمستثمرين الخاصّين الأثرياء، والدعم الضنين من الكونغرس الأميركي (اعتقد بعض أعضاء الكونغرس المُعادين لبريطانيا أنّ المشروع كان غير وطني)، أنشأ فيلد شركة **ترانس أتلانتيك تلغراف** (تلغراف عبر الأطلسي). وُقّعت معاهدة بين الولايات المتحدة وبريطانيا وبدأ المشروع بشكلٍ جدّي.

صُنِع الكيبل من سلك نحاسي معزول بنوعٍ قاس من المطّاط يُعرَف **بالغاتابرشا** (صُنعت كرات الغولف الأولى من المادة نفسها) ومحميّ بسلك حديدي ثقيل. كان وزن الكيبل ثقيلاً جداً حيث لا يمكن لسفينة واحدة أن تحمله؛ ولهذا اعتمدت الشركة على خدمات أكبر السفن في الأسطولَين الأميركي والبريطاني: **نياجرا** USS *Niagra* **وأغاميمنون** HMS *Agamemnon*. وفي آب/أغسطس من العام 1857، بدأت المحاولة الأولى لمدّ الكيبل عبر الأطلسي من جزيرة فالنشيا في إيرلندا، ولكنها فشلت بسبب الانقطاعات المتكرّرة في الكيبل. وفي حزيران/يونيو من العام 1858 جرت محاولة أخرى: كانت السفينتان، **نياجرا وأغاميمنون**، ستلتقيان في منتصف المحيط الأطلسي، وتجدلان نصفَي الكيبل معاً، ومن ثمّ تتوجّهان في اتجاهَين متعاكسَين إلى نيوفاوندلاند وخليج فالنشيا. ولكنّ هذه المحاولات باءت مرة أخرى بالفشل بسبب الطقس السيّئ (وحتى الحيتان)، ما أدّى إلى حدوث انقطاعات إضافية في الكيبل. توقّفت المحاولة وعادت السفينتان إلى الميناء للتزوّد بمؤن جديدة. وأخيراً، أُعيدت المحاولة نفسها في تموز/يوليو من العام 1858 ولكنها هذه المرة كانت "ناجحة"، وتمّ "إرساء" الكيبل في 5 آب/أغسطس.

في 17 آب/أغسطس من العام 1858، أُرسلت أوّل رسالة رسمية بواسطة تلغراف عبر الأطلسي من الملكة فكتوريا، في إنكلترا، إلى الرئيس جيمس بوشانان، في الولايات المتحدة. عاكساً الروح التفاؤلية الفيّاضة التي ستتبع في الصحافة الشعبية، أعلن الرئيس أنّ التلغراف "هو انتصار أكثر مجداً، لأنه أكثر فائدة بكثير للجنس البشري، ممّا ظُفِر به أبداً بواسطة أيّ منتصرٍ في ميدان القتال" (مُقتبَس من

Standage 1998, 79). كان الإرسال الفعلي أبعد ما يكون عن السهولة: كان التلغراف غير جدير بالاعتماد إلى حدّ كبير واستغرق وصول الرسالة إلى واشنطن 16 ساعة ونصف الساعة و10 ساعات أخرى لوصول الردّ إلى لندن. وعلى مدى الشهر التالي، ساءت نوعية الإشارة من التلغراف بسرعة، وانقطعت أخيراً عندما أُخضِع الخطّ لفولطية أعلى في محاولة لتحسين الإشارة. ولكن خلال شهره التشغيلي الأوّل المشؤوم،كان التلغراف مصدراً للانذهال الشعبي. على سبيل المثال، خرج أكثر من 15,000 نيويوركي (جمهور هائل في ذلك الوقت) في 1 أيلول/سبتمبر من العام 1858 للاحتفال في استعراض شعبي نهاري على طول جادة برودواي. وتلا الاستعراض موكب مشاعل مسائي وعرض ألعاب نارية (سبّب حريقاً في قاعة المدينة). أُلِّفت الأغاني والقصائد للاحتفال بالمناسبة، وبيعت قلادات مصنوعة من قطع من الكيبل، وحتى عطورٌ مهداة إلى سيروس فيلد "مقطّرة من رذاذ المحيط والزهور العطِرة" (مُقتبَس من Kennedy 2005). لم تكن الحماسة مقصورة على نيويورك وحدها، ففي لندن نقلت صحيفة **التايمز**: "منذ اكتشاف كولومبوس، لم يُوفَّق إلى إنجاز شيء يُشبه بأيّ درجة التكبير الشاسع الذي مُنِح لحقل النشاط البشري" و"الأطلسي قد جفّ، ونحن نصبح في الحقيقة وأيضاً في التمنّي بلداً واحداً" (مُقتبَس من Standage 1998, 80-81).

عندما عُرِف أنّ التلغراف لم يعد يعمل، كان هناك، كما يمكن أن يُتوقَّع، ردّ فعل عنيف، وحتى تخمين بأنّ الأمر بأكمله كان عمل خداع مدروساً. في استجابة لهذا، تمّ إنشاء لجنة تحقيق أميركية بريطانية مشتركة، تضمّ بين أعضائها ويتستون، من أجل التحقيق في فشل التلغراف. أحد أهمّ الشهود الخبراء الذين استدعتهم اللجنة كان ويليام طومسون (الذي رُفِع لاحقاً إلى رتبة فارس وعُرِف باللورد كلفن). كان طومسون بروفيسوراً في الفلسفة الطبيعية في جامعة غلاسغو وقد أصبح في ما بعد واحداً من أكثر علماء عصره جدارةً بالاحترام والتقدير لمساهمته في تطوير نظرية الديناميكا الحرارية. اقترح كلفن قلباً للكيبل ذا مُوصِّلية أعلى بكثير، وكيبلاً أكثر قابلية للطفو كي يكون أقلّ عرضة للانقطاع تحت تأثير وزنه



FESTIVAL SONG

AT THE CELEBRATION OF THE LAYING OF THE

ATLANTIC TELEGRAPH.

New York, on the 1st day of September 1858.

Dedicated to the „Atlantic Telegraph Company" by

WILLIAM SPITZNASSKI.

TRANSLATED FROM THE GERMAN.

Hail man's great intellectual power! —
This blissful gift from God on high
Has brought to earth, a blessed dower,
Electric lightning from the sky.

The heav'nly spark has FRANKLIN captured,
MORSE sent it speaking through the land,
And now has FIELD two worlds enraptured,
By spreading it from strand to strand.

World's free Lord, man, it is who measures
Earth's caverned, rocky depths below;
He brings to light earth's secret treasures,
To banish misery and woe.

Metallic chord his skill is drawing,
To lay it on deep ocean's sand,
To send beneath the tempest's howling
The word of peace from land to land.

Peace be on earth to ev'ry nation!
We sing to human mind's great praise,
One harmony is all creation,
One family the human race.

This day we hear the cannon's sounding,
We hear the bells so charming ring,
And all our hearts, with joy abounding,
In Union with all nations sing:

"One heav'nly spark unites for ever
The earth and ev'ry human breast;
All men are brothers wheresoever
Our eyes upon the earthball rest!"

أُقيمت الاستعراضات، وعروض الألعاب النارية، والاحتفالات الشعبية في 1 أيلول/سبتمبر من العام 1858، للترحيب بافتتاح الكيبل عبر الأطلسي. كما أُلِّفت الأغاني الخاصة احتفالاً بالمناسبة. "أغنية مهرجانية في احتفال مدّ تلغراف الأطلسي". بإذن من مكتبة الكونغرس.

الخاص. كما طوّر أيضاً جهازاً حسّاساً أكثر لقراءة الإشارات الضعيفة التي نقلها التلغراف تحت البحري: **المقياس الكلفاني العاكس**. باستخدام هذا الجهاز، ومع قلب موصِّل أفضل، أمكن استخدام فولطات أقلّ، الأمر الذي قلّل من مشاكل الكيبل السابق حيث أدّى استخدام الفولطات الأعلى لمحاولة تحسين قوة الإشارة إلى إتلاف المادة العازلة للكبلات (Standage 1998, 83-84).

كان وزن الكيبل المُحسَّن الجديد أكبر من ذاك القديم بمقدار الضِّعف تقريباً. ولهذا، فقد تمّ تحضير أكبر سفينة في العالم للقيام بالمهمّة، وهي سفينة **غريت إيستيرن** The Great Eastern، التي أثبتت حتى ذلك الوقت أنها أقرب بالشبه إلى "فيل أبيض" (كانت ببساطة كبيرة جداً لتكون مفيدة بصورة خاصة). وفي 24 حزيران/يونيو من العام 1865، شرعت السفينة في ما كان محاولة فاشلة أخرى لإنشاء الخطّ، حيث انقطع الكيبل عند ثلثي المسافة عبر المحيط الأطلسي. وبعد أكثر من سنة بقليل، جرت محاولة أخرى في يوم الجمعة 13 تموز/يوليو من العام 1866، ولكنها هذه المرة كانت ناجحة تماماً. لم تنجح **غريت إيستيرن** في مدّ خطّ التلغراف الجديد بسهولة فحسب، بل تمكّنت أيضاً بعد ذلك بشهر من استعادة الكيبل المفقود وتصليحه في العام 1865. كان هناك الآن كبلان "عاملان" عبر الأطلسي. وهكذا عادت حماسة العام 1858، ومُنِح روّاد التلغراف، كوك ويتستون ورونالدز، أوسمة تقدير متنوّعة. رُفِع طومسون إلى رتبة فارس، ونال فيلد ميدالية ذهبية مسكوكة بشكلٍ خاص من الكونغرس، وأقيمت مآدب سخية تكريماً لمورس في نيويورك. ورد في خطاب أحد السفراء البريطانيين الموجّه إلى مورس الكلمات الحماسية التالية: "أصبح سلك التلغراف عصب الحياة الدولية، بما أتاحه من نقل مُجريات الأحداث، وإزالة أسباب سوء التفاهم، وتشجيع السلام والتوافق في أنحاء العالم كافة" (مُقتبَس من Standage 1998, 87). من الجدير بالذكر أنّ انتصارات التلغراف هذه قد برزت بالمقابلة مع الستارة الخلفية التاريخية العنيفة للحرب الأهلية الأميركية التي احتدمت من العام 1861 إلى العام 1864. فبالرغم من اللغة الطنّانة بأنّ التلغراف كان أداة للسلام، إلا أنّ الحرب الأهلية

أظهرت الإمكانات الأخرى للتلغراف، وهي أنّ الاتصال الأفضل يمكن أيضاً أن يُستخدَم لتنسيق حملات عسكرية أكثر عنفاً وتعطّشاً للدماء من أيّ وقت مضى.



بالرغم من اللغة الطنّانة بأنّ التلغراف كان أداة للسلام، إلا أنّ الحرب الأهلية الأميركية أظهرت أنّ التلغراف يمكن أيضاً أن يُستخدَم لتنسيق حملات عسكرية أكثر عنفاً." محطة تلغراف ميدانية: الحرب الأهلية الأميركية 1861". بإذن من مكتبة الكونغرس.



استمرّ التلغراف في كونه شكلاً هامّاً من أشكال الاتصال عن بعد حتى بدايات القرن العشرين. "صبيان تسليم التلغراف في شركة ويستيرن يونيون"، 1916. بإذن من مكتبة الكونغرس.

القضاء على قيود المكان والزمان: التلغراف والتغيير الاجتماعي والاقتصادي الأوسع

غالباً ما تمّ ربط الانتشار الناجح للتلغراف بالتبدّلات في فهم الزمان والمكان، والتي يمكن أن تُربَط، بدورها، بأمور مثل الأشكال الجديدة لتنسيق المؤسّسات الحكومية والتجارية، والتوحيد القياسي للوقت، والأساليب الجديدة لنقل الأخبار. لفترة طويلة، أدركت المؤسّسات الكبيرة أهمية وسائل النقل والاتصال في تنسيق أنشطتها. وقد زوّدت التحسينات المطّردة في الطرقات، والقنوات، والشحن بالسفن، والمرافئ، والخدمات البريدية، والسكك الحديدية، بطرائق لتعزيز قدراتها الخاصة بالتنسيق والسيطرة. تلاءم التلغراف مع هذا التنظيم جيداً، ولكنه أثّر بصورة

خاصة في طرائق التنسيق بتقديمه لإمكانية "تقليص" الزمان والمكان. كان الاتصال التلغرافي أقلّ تقيُّداً بكثير بالجغرافيا بالمقارنة مع أشكال الاتصال التقليدية. أصبح الاتصال بالمستعمرات والإقطاعيات البعيدة آنياً تقريباً، وأمكن تنظيم التجارة "العالمية" بشكل أفضل، وإرسال الجنود بسرعة أكبر، وزوّدت خطوط التلغراف الرعايا الإمبرياليين المتناثرين برسائل تذكير رمزية بكلّية الوجود للحاكم (Bektas 2000, 669). استفادت شركات الأعمال الكبيرة أيضاً من هذه الإمكانات لتصبح قادرة بشكلٍ أفضل على التحكّم مباشرة بنشاطاتها البعيدة عن مكاتبها الرئيسة. وأصبح بإمكان المدن الكبيرة بالفعل، مثل نيويورك وشيكاغو، أن تنموَ كمراكز لدراسة وتنسيق الأعمال (Nye 1997, 1072-1075). عنت أهمية تنسيق العمل من هذه المراكز أنّ المعلومات أصبحت تُرَى، بازدياد، كسلعة في حدّ ذاتها. على سبيل المثال، أمكن تعزيز الأرباح أو تقليل المخاطر إلى الحدّ الأدنى من خلال السباق لمعرفة الأسعار في سوق البورصة. ولأنّ الرسائل يمكن أن تنتقل بصورة أسرع من وسائل النقل، فقد احتاج التجّار أيضاً إلى أخذ الأسعار في الاعتبار في ما يتعلق بأحوال السوق المستقبلية. هذه الأشكال التجريدية للتجارة شجّعت، بدورها، التوحيد القياسي للمنتجات والوقت. ومن أجل تنسيق السكك الحديدية والتجارة، تمّ أيضاً تشجيع مناطق زمنية قياسية: بالتزامن مع انتشار التلغراف، تمّ في 18 تشرين الثاني/نوفمبر من العام 1883 فرض شبكة من المناطق الزمنية الساعيّة hourly time zones على الولايات المتحدة (Carey 1989, 316-317).

ساهمت قدرة التلغراف على تقليص الزمان والمكان في إحداث تغييرات أيضاً في أسلوب نقل الأخبار. نُقلت الأحداث البعيدة كما حدثت "تقريباً" ونُشرت إلى جماهير أوسع. كما أنّ قدرة التلغراف المحدودة نسبياً على نقل كميّات كبيرة من المعلومات تطلّبت استعمالاً اقتصادياً للكلمات. أصبح المراسلون مدركين أنهم ينقلون الأخبار إلى جماهير أكثر تناثراً جغرافياً كان العالم المتخيَّل بالنسبة إليها أقربَ وأصغر من ناحية ما. وقد شجّعهم هذا على استخدام أساليب لغوية وتقريرية أقلّ

محليةً وخصوصية من تلك التي استخدموها في الماضي. ظهرت حاجة في كتابة القصص إلى إبقاء صورة المجتمع القومي في الذهن (Moore 1989, 31-34).

إنّ قبول التلغراف كأداة للمساعدة على تنسيق التجارة ونشر الأخبار، خصوصاً في الولايات المتحدة، جعله عملاً تجارياً مُربحاً. في العام 1870، تقدّم ويليام أورتون، رئيس شركة ويستيرن يونيون، الذي احتكر تقريباً تجارة التلغراف الأميركية، باقتراح إلى لجنة نيابية: "الحقيقة هي أنّ التلغراف يعيش على التجارة... إنه الجهاز العصبي للنظام التجاري. إذا تفضّلتهم بالجلوس معي في مكتبي لعشرين دقيقة، فسأريكم ما هي حالة العمل في أيّ وقت وفي أيّ موقع في الولايات المتحدة" (مُقتبَس من Standage 1998, 160). ليس مفاجئاً أنه في العام 1880 استطاعت السوق التلغرافية الأميركيّة المربحة أن تتباهى بامتلاك 291,000 خط (Lubar 1993, 91).

2

اختراع الهاتف: 1876

اللفظة الإنكليزية لكلمة هاتف هي "تيليفون Telephone"، وهي مركّبة من الكلمة اليونانية "تيلي tele"، ومعناها "بعيد"، وكلمة "فون phone"، ومعناها "صوت". يُميِّز التاريخ عادةً ألكسندر غراهام بِل على أنه مخترع الهاتف. ومع ذلك من المهمّ أن نتذكّر أنّ عملية اختراع الهاتف استغرقت عدداً من السنوات واشتملت على عدد من المخترعين الآخرين الذين ضاهت مساهماتهم تقريباً مساهمة بِل. ظهرت هذه الأسئلة في الواقع خلال السنوات الأولى لتطوير الهاتف وبرزت لاحقاً في شبكة معقّدة من المقاضاة على مدى 18 عاماً اشتملت على اختبار براءات اختراع بِل في 600 قضية منفصلة (Bruce 1973, 271). ربما كانت ادّعاءات بِل بالأسبقية في الاختراع لا تخلو من شائبة ولكنها في النهاية تغلّبت على التحدي القانوني. فجميع المحاكم أصدرت حكماً قضائياً لصالح بِل، ولكنّ إحدى القضايا التي توجّهت إلى المحكمة العليا، والمرفوعة من قِبَل المدّعي العام الذي اتّهم مكتب براءات الاختراع بالخطأ بل بالحصول على براءة اختراعه بالاحتيال، لم يتمّ

التوصُّل إلى تسوية رسمية بشأنها أبداً. تواصلت هذه القضية ببطء من العام 1887 إلى العام 1896 وأُسقطت أخيراً على أساس الافتقار إلى التمويل والصفات التقنيّة القانونية (Bargellini 1993, 417; Bruce 1973, 275-277).

ساعدت هذه القضايا على تسليط الضوء على ادّعاءات عديدة يُرجَّح أنها كانت ستُسحَب بغير ذلك إلى غبار التاريخ، وما من شكّ في أنّ العديد من هذه الادّعاءات لم تكن مُؤيَّدة قانونياً لأنها كانت استغلالية ومفتقرة إلى المادة (Bruce 1973, 271). ومع ذلك، لم تكن جميعها مشبوهة، وتبرز ادّعاءات إليشا غراي كادّعاءات تستحقّ تحليلاً جدّياً. من المهمّ أيضاً أن نعترف بأنّ المساهمات اللاحقة بعض الشيء لتوماس إديسون كانت حاسمةً في تطوير هاتف عامل عملي. وكان هناك أيضاً عددٌ من المخترعين الآخرين الأقلّ شهرة، الذين كانوا معاصرين لِبل، والذين لا يمكن إثبات مساهماتهم بسهولة، كما لا يمكن نبذها كلّياً. على سبيل المثال، غالباً ما تمّ رفض عمل المخترع الأميركي الإيطالي أنطونيو ميوتشي (1808–1889) على أنه غير صحيح (Coe 1995, 39-46; Bruce 1973, 271-271)، ولكنّ بعض الإنشاءات التاريخية تقترح أنّ عمله قد أظهر بعض الإبداع وأنّ ادّعاءاته قد عوملت ربما بشكلٍ غير منصف (Bargellini 1993, 419-420). بسبب مشاكله اللغوية، وموارده الماليّة الفقيرة، وصحته السقيمة، لم يستطع ميوتشي أن يسعى وراء براءات اختراع لأفكاره الخاصة بالهاتف أو أن يدافع عن حقّه في الحصول عليها. كانت هذه المشاكل تبرز إلى السطح في دعاوى قضائية قانونية ضدّ بِل حيث كانت مذكّرات ميوتشي القانونية سيئة الإعداد واحتاج إلى مترجم ليدليَ بالشهادة. وصل الحدّ بمحامي بَل إلى التشكيك في مصداقية ميوتشي على أساس انتمائه العرقي، واصفاً إياه بأنه "دجّال، ورجلٌ ذو سيطرة ضئيلة على حسّه بالحقيقة، ولاتيني؛ ليس أنجلوسكسونياً" (مُقتبَس من Bargellini 1993, 418).

أصول الهاتف

بشكلٍ عام، ترجع فكرة الهاتف إلى أصول متعدّدة. ففي الأيام الأولى للعلوم الغربية، وصف فرانسيس بايكون في كتابه **اليوطوبيا الجديدة** (1627) جهازاً شبيهاً بالهاتف اشتمل على أنبوب تخاطب طويل. وفي العام 1667، أجرى روبرت هوك، الذي أكثر ما عُرِف بمناظراته مع إسحق نيوتن الشهير، تجاربَ اشتملت على نقل الصوت على طول حبل مشدود. وفي القرن التاسع عشر، شاعت الأجهزة المُستعملة لأكواب موصولة بكلا طرفَي حبل وعُرِفت باسم "تلغرافات العاشقين". أمّا العمل ذو الأهمية الأكبر، في ما يتعلق باستعمال الكهرباء لنقل الأصوات، فقد كان للفيزيائي الأميركي ويليام تشارلز بيج في العام 1837. استكشف بيج إمكانيات إنتاج أصوات بمغنطة وزغنطة (إزالة مغنطة demagnetizing) قضبان معدنية بسرعة. أظهرت الأصوات التي أصدرتها هذه القضبان علاقةً بمعدّل السرعة الذي تمّ عنده مغنطة أو زغنطة القضيب. كان عمل بيج مصدر إلهام لريس، وإديسون، وبِل، وغيرهم من مخترعي الهاتف اللاحقين. وفي خمسينيات القرن التاسع عشر في فرنسا، قدّم المخترع تشارلز بورسويل بلجيكي المولد تقريراً إلى الأكاديمية الفرنسية للعلوم، ناقش فيه إمكانية نقل الاهتزازات الصوتية عبر الكهرباء. وصفت مناقشته في العام 1854 توسيع التلغراف لنقل الكلام، باستعمال جهاز مرن شبيه بالقرص سيقطع أو يصنع اتصالاً مع بطارية وبفعله لذلك سيهتزّ مُحدثاً اهتزازات صوتية شبيهة بالكلام. أصبح عمل بورسويل أيضاً معروفاً على نطاقٍ واسع بالرغم من أنه لم يبنِ أبداً نموذجاً عاملاً فعلياً لجهازه المقترَح (Flichy 1995, 82-84).

في العام 1861، قدّم جوان فيليب ريس في جمعية فرانكفورت الفيزيائية في ألمانيا العروض الإيضاحية العملية الأولى لجهاز فعلي "شبيه بالهاتف". بنى ريس نموذجه بالقياس على التراكيب الفيزيولوجية للأذن البشرية، وهو شيء كان بِل سيقوم به لاحقاً. أنشأ ريس جهازاً من نوع جهاز بورسويل، بالرغم من أنّ مسألة كونه

مدركاً أم لا لعمل بورسويل كانت موضع نقاش (Flichy 1995, 83). تألّف جهاز الإرسال من غشاء مهتزّ بأدوات تلامس مصنوعة من البلاتينيوم تغلق وتفتح دارة كهربائية مع بطارية. وتألّف جهاز الاستقبال من ملفّ سلكي ملفوف حول شيء يشبه إبرة حياكة مثبّتة إلى لوحة مُصوِّتة sounding board.

اعتمدت معظم هذه الأجهزة المبكرة على أشكال مختلفة من تأثير بيج الموصوف سابقاً (Meyer 1995, 4-5). بالاعتماد على تأثير بيج، والتفكير مثل مخترعي التلغراف، كان الافتراض الشائع أنّ نقل الكلام سيكون ممكناً من خلال دارات كهربائية تغلق وتفتح. ولأنّ الكلام له صفة موجة متّصلة متذبذبة وليس مجموعة من النبضات الشبيهة بشيفرة مورس، فإنّ هذه الأنظمة واجهت دوماً قيوداً في نقل الكلام، ولم يتم التمكّن حتى العصر الرقمي الحديث من نمذجة الأنماط الطبيعية للكلام وترميزها كمبيوترياً بمعدّل سرعة كافٍ لنقلها بواسطة نبضات. ثمّة تخمين بأنّ جهاز ريس ربما اقترب بشكلٍ عرَضي من نقل الكلام **مصادفةً** عندما كان ينقل إشارة ضعيفة جداً، أو عندما كان **يقصر** في أداء وظيفته (كما عند التصاق أدوات التلامس المعدنية معاً بسبب الصدأ)، حيث إنّ أداة التلامس التي وصلت الدائرة بجهاز الإرسال كانت ثابتة. كان عمل ريس معروفاً جيداً لغراي، وبل، وإديسون. فلدى عودته من أوروبا، جلب جوزيف هنري معه إلى الولايات المتحدة نسخة من جهاز ريس هاتفي النوع، وقد رأى بل هذا الجهاز في زيارة له لهنري في معهد سميثسونيان في آذار/مارس من العام 1875 (Flichy 1995, 83).

استكشف العالم الألماني هيرمان فون هلمهولتز (1821–1894) أيضاً إمكانية استخدام الكهرباء لإرسال إشارات معقّدة عبر سلك. تدبّر هلمهولتز نقل أصوات من نوع حروف العلّة مستخدماً مجموعة مؤتلفة من دوائر الرنين والشوكة الرنّانة الكهربائية. وفي حين أنّ معظم مخترعي التلغراف افتقروا إلى الفهم العلمي المفصّل لعمل هلمهولتز (جزئياً بسبب التوفّر المحدود للترجمة الإنكليزية له)، إلا أنه ساهم بجزء من الستارة الخلفية العلمية غير الرسمية التي استوحى المخترعون أفكارهم منها، ومن عمل العلماء مثل جوزيف هنري (Bruce 1973, 50-51).

كانت العلوم الكهربائية الناشئة أحد المُستحثّات لاختراع الهاتف، ولكن من المهمّ ألاّ نفترض وجود رابط بسيط، أو أوتوماتيكي، بين أشكال المعرفة الجديدة هذه والاختراعات الفعلية. غالباً ما كان المخترعون يقتبسون أجزاء من العلم كانت مفيدة لهم ويتجاهلون، أو لا يكونون مدركين، لأجزاء أخرى. وكانوا أيضاً يعيدون صياغة المبادئ العلمية بمصطلحات عملية ويُنتجون أجهزة وتأثيرات تجاوزت الفهم العلمي لذلك الوقت (Hoddeson 1981, 516-519).

اعتمد مخترعون مختلفون على العلم بطرائق مختلفة. على سبيل المثال، امتلك غراي بعض التدريب العلمي الرسمي ذي الصلة المباشرة بالاختراع الكهربائي. كان موقفه الخاص بالاختراع احترافياً وعملياً، وكمُخترِع مُحترَم وناجح للغاية، شكّل غراي بحثه بقوّة وفقاً لقابليّته المتوقّعة للتطبيق التجاري وباتجاه الحفاظ على مكانته العالية بين نظرائه. أمّا التدريب الاحترافي لبِل فقد كان في الحقل الذي يُطلَق عليه اليوم اسم فنّ التخاطب ومعالجة النطق وكانت معرفته العلمية بالكهرباء متفاوتة، وفي بعض المجالات محدودة إلى حدّ كبير. ومع ذلك كان بِل منفتحاً تماماً لجهة التماس الآراء العلمية لمساعدته على مشاريعه. وفي حين أنّ بِل كان متحمِّساً، مثل غراي، للحصول على مكافآت ماليّة لبحثه، إلا أنه، خلافاً لغراي، وجد صعوبة كبرى على ما يبدو في كبح ما أثبت أنه حسّ فضول متنوّع استمرّ طوال حياته. كما أنّ افتقار بِل النسبي إلى المعرفة الاختصاصية ومكانته الأقلّ كمخترع كهربائي عنى أيضاً أنه كان قادراً على المضيّ ببحثه باتجاه "التلغراف الناطق" بجدّية أكثر ممّا فعل غراي الذي تعامل مع الموضوع إلى حدّ كبير كبدعة (Hounshell 1975, 160-162). بعد سنوات عديدة من اختراع الهاتف، وفي خطاب له إلى المؤتمر السنوي الثالث لروّاد الهاتف في شيكاغو في العام 1913، أشار توماس واطسون، مُساعد بِل لفترة طويلة، بسخرية: "لو أنّ بِل عرف أيّ شيء عن الكهرباء، ما كان ليخترع الهاتف أبداً" (مُقتبَس من Bargellini 1993, 410).

المصدر المباشر الثاني الذي استحثّ اختراع الهاتف هو المحاولات التي قام بها مخترعون كثيرون، كان بِل مجرّد واحد منهم، لجني أرباح من تسجيل تحسيناتهم

على التلغراف الذي أصبح صناعة مزدهرة. مُستعيداً ذكريات الماضي، يصف إنوس بارتون، الذي أسّس، بمساعدة غراي، شركة ويستيرن إلكتريك، التي أصبحت لاحقاً شركة عملاقة في تطوير تكنولوجيا الهاتف، حسّ الفرصة والحدس في ذلك الوقت: "كُسِبت ثروات في تطوير نظام التلغراف، وكان الحدس العام أنّ هناك ثروات أخرى في انتظار تطوير اختراعات جديدة. كان بإمكان المخترع الكهربائي أن يحصل بسهولة على الاهتمام المؤيِّد للرأسمالي، بينما جدّ الرأسمالي في التماس المخترع. شهد العقد من العام 1870 إلى العام 1880 بداية أشياء عديدة رائعة في الكهرباء" (مُقتبَس من Young 1983, 1).

أحد أهمّ مجالات المشاكل الرئيسة ذات الفائدة التكنولوجية لصناعة التلغراف كان التزويد بحلول لمشكلة إرسال أكثر من رسالة واحدة عبر خطّ تلغراف واحد في الوقت نفسه. كانت كلفة شبكة الأسلاك النحاسية اللازمة لخطوط التلغراف ترتفع بازدياد، وكانت الخطوط المتعدّدة بشعة المنظر وحتى خطرة، بسبب انهيارها في العواصف. ستؤدّي زيادة قدرة الأسلاك القائمة إلى توفير التكاليف والمساعدة على منع ازدحام الأسلاك. قيل إنّ ويليام أورتون، رئيس شركة ويستيرن يونيون، قد عرض مليون دولار للمخترع الذي يتمكّن من تطوير نظام لإرسال تلغرافات (برقيات) متعدّدة (Hounshell 1975, 144).

أصبحت ويستيرن يونيون أكبر شركات التلغراف نفوذاً ومارست احتكاراً على ما أصبح صناعة مُربِحة. اهتمّت الشركة اهتماماً شديداً في تتبّع الابتكارات الجديدة التي ستُحسِّن الإرسال البرقي، ليس من أجل تشجيعها فقط، بل أيضاً تأخيرها، اعتماداً على مصالح أعمالها التجارية. اشترى ويليام أورتون، الذي اضطلع بإدارة ويستيرن يونيون في سبعينيات القرن التاسع عشر، حقوق براءة الاختراع لنظام طُوِّر من قِبَل جوزيف بي. ستيرنس يمكنه أن يُرسل رسالتَين آنياً عبر خطّ واحد. وفي العام 1872، وصف أورتون نظام ستيرنس المزدوج "Stearns Duplex" بأنه "الاختراع الأوحد الأهمّ في الإرسال البرقي منذ اختراع مورس" (مُقتبَس من John 1998, 201). ومضى أورتون ليوظّف توماس إديسون (1847–

1931) كي يعمل على مشكلة الإرسال المتعدّد. تمكّن إديسون من تطوير نظام إرسال برقي رباعي "quadraplex"، وساهم لاحقاً في تحسين التصميم الابتدائي للهاتف بشكلٍ ملحوظ. تمثّلت إحدى المقاربات الرئيسة لمحاولة حلّ مشاكل الإرسال المتعدّد في تطوير ما سُمّي بالتلغرافات التوافقية. بذل كلٌّ من بِل وغراي جهداً كبيراً في محاولة تطوير هذه الأنواع من الأجهزة.

إليشا غراي، الرجل الذي يُحتمل أن يكون قد اخترع الهاتف

وُلد إليشا غراي في مزرعة في بارنسفيل في أوهايو في العام 1835. عنى موت والده أنه كان مُجبراً على ترك المدرسة من أجل العمل في سنّ الثانية عشرة. ولم يكن حتى العقد الثاني من عمره قد تغلّب على ضائقته وعاد إلى الدراسة، ليجد طريقه في النهاية إلى كلّية أوبرلين، حيث درس العلوم الكهربائية مع البروفيسور تشارلز تشرشل. طوال حياته، اختبر غراي فترات هامّة من الصحة السقيمة. وبدا أنّ سقمه قد أتاح له أن يركّز عقله بدلاً من تزويده بمصدر للإلهاء. وفي سنّ الثانية والثلاثين، شرع غراي في حياته المهنية كمخترع تلغراف احترافي مُختبِراً النجاح ببراءة الاختراع الأولى التي مُنِحَ إياها في العام 1867. ومنذ ذلك الحين، لوحِظ غراي من قِبَل صناعة التلغراف وقام بسلسلة من الاختراعات الناجحة، مثل آلات التلغراف الطابعة المحسَّنة. استثمر غراي أرباحه في تأسيس شركة لتصنيع آلات التلغراف مع مخترع تلغراف آخر، هو إنوس بارتون. وفي العام 1870، أصبحت شركتهما، غراي وبارتون، مع دعم واستثمار ويليام أورتون، شركةَ ويستيرن إلكتريك للتصنيع، التي كان غراي لفترة من الوقت مديرها وعضواً في مجلس إدارتها .(Hounshell 1975, 137)

مثل الروايات الأسطورية من تاريخ العلوم حول أرخميدس، سيزوِّد حوض الاستحمام المتواضع بمصدر إلهام هامّ لعمل غراي على الهاتف. في بداية العام 1874،

كان ابن أخ غراي يلعب ببعضٍ من معدّات عمّه الكهربائية في الحمّام، مُخضعاً نفسه عمداً لصدمات كهربائية. وقد فعل ذلك بوصل سلك زنك من ملفّ حثّ، وهو جهاز يحوِّل التيار المستمرّ من بطارية إلى تيار متردّد باستمرار، ببطانة الزنك لحوض الاستحمام. كان يُمسك بسلك آخر بيد ويمرّر اليد الحرّة على طول الحوض كي يبلغ الصدمة الكهربائية المطلوبة. وفي أثناء حدوث هذا، كانت أجزاءٌ من ملفّ الحثّ تهتزّ مُنتجةً صوتاً نغمياً قابلاً للتمييز. لاحظ غراي أنه حيثما مُرِّرت يد ابن أخيه على طول الحوض كان الصوت النغمي نفسه يُنتَج. وبتحريك موقعه، والملفّ، وابن الأخ، أُنتجت درجات نغم (طبقات صوت) مختلفة من الملفّ ولكنها استمرّت بموافقة درجات النغم المُنتَجة بتمرير اليد على الحوض. استمدّ غراي إلهاماً كبيراً من هذا، حيث أوحى إليه أنه من الممكن لدرجة نغم (أو تردّد) معروفة أن تُنقَل كهربائياً وتُستقبَل (Hounshell 1975, 138-142).

بعد فترة وجيزة من "تجارب حوض الاستحمام"، استقال غراي من منصبه كمدير لشركة ويستيرن إلكتريك وبدأ يكرّس طاقاته بشكلٍ كامل لبناء أجهزة إرسال واستقبال كهربائية. بنى أجهزة لنقل نغمة واحدة ونغمتَين، وبالنسبة إلى المستقبِلات، بنى مجموعات مؤتلفة بارعة من صفائح معدنية مهتزّة موصولة بآلات كمان وأغشية مهتزّة مصنوعة من علب تلميع الأحذية التي حلّت محلّ الحوض. بدأ غراي أيضاً في تطوير طرائق لنقل النغمات الموسيقية كهربائياً بمولّدات أحادية النغمة مدوزنة إلى نغمات مختلفة من السلّم الموسيقي. وفي العام 1874، قدّم عرضاً إيضاحياً عملياً لجمهور من صناعة التلغراف وتابع لاحقاً لبناء جهاز إرسال موسيقي أحادي الجواب (ثماني نغمات) مبنيّ من ثمانية أجهزة إرسال أحادية النغمة. تمّ استحثاث هذه بواسطة لوحة مفاتيح، وأرسلت نغمات موسيقية تمّ استقبالها بواسطة مغسلة مركّبة قرب قطبَي مغنطيس كهربائي.

واجهت المحاولات الأولى هذه لإرسال إشارات متعدّدة مشكلة السعة: أصبحت الإشارات مختلطة لدى مرورها عبر سلك التلغراف، وهو ما استلزم من غراي العمل على تطوير أجهزة استقبال يمكنها أن تفكّ اختلاطها وتردّها إلى

شكلها المفهوم. وفي العام 1875، كان غراي قد تغلّب على العديد من هذه التحدّيات وتقدّم بطلب تسجيل عدد من براءات الاختراع لأجهزة تلغراف توافقية. وفي الوقت نفسه تقريباً، أدركَ غراي أيضاً أنّ بل كان "في إثره مباشرة" محاوِلاً أن يخترع تلغرافاً توافقياً عاملاً وكان أيضاً مهتمّاً بالإرسال التلغرافي للكلام (Hounshell 1975, 148-152).

في 14 شباط/فبراير من العام 1876، تقدّم غراي بطلب تسجيل تحذير لبراءة اختراع، وهو عبارة عن إشعارٍ بفكرة مخترِع سيتمّ عمّا قريب تحويلها إلى جهاز عملي يمكن تسجيل براءة اختراع له. كان تحذير غراي لجهاز عُرِف باسم "التلغراف الناطق"، استوحى فكرته من "تلغراف العاشقين" (جهاز مُبتدَع شائع مؤلّف من صفيحتَين من القصدير موصولتَين بحبل). فكّر غراي في طرائق لنقل الصوت كهربائياً، بدلاً من نقله ميكانيكياً فقط، عبر سلك. اشتمل تحذير غراي على وصف لحجرة صوت ذات غشاء عند قاعدتها. سيستجيب هذا الغشاء للاهتزازات المُحدَثة بواسطة الصوت. ومتّصل بهذا الغشاء سلكٌ مُغطَّس في محلول متّصل بدائرة كهربائية. في استجابة منه لاهتزازات الصوت، سينغمر السلك في المحلول إمّا أكثر أو أقلّ، وبالتالي سيزيد أو سيُنقص مقاومة الدائرة الكهربائية (Hounshell 1975, 152-154).

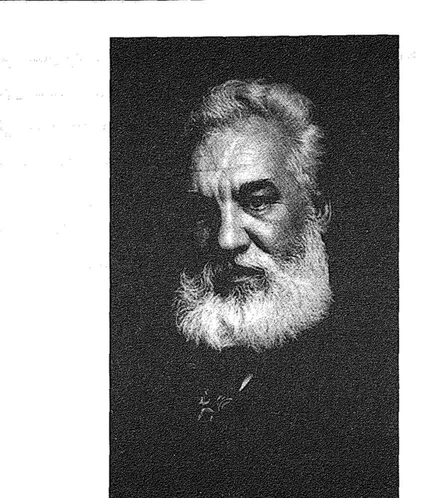
في "مصادفة" استثنائية، تمّ تقديم طلب تسجيل براءة اختراع بالنيابة عن بِل، لجهاز تلغراف ناطق أيضاً، قبل ساعات فقط من تقديم طلب تسجيل تحذير لبراءة اختراع لغراي. سيصبح هذا مربكاً أكثر لدى تفنيده لاحقاً في ملابسات قانونية. قرّر مكتب براءات الاختراع أن يمنح بِل براءة الاختراع وأن لا يُصدر تداخلاً ضدّ غراي (كان هذا سيعطي غراي الخيار لعرض قضيته لجهة الأولوية). ومع ذلك، كان لا يزال بإمكان غراي أن "يستحثّ الإصدار"، ويتأكّد من الإقرار بوجود "تداخل" لو أنه كان مستعداً لطلب تسجيل براءة اختراع فوراً.

كانت نصيحة محامي غراي: "يتداخل **تحذير التلغراف الناطق** لغراي مع طلب تسجيل التلغراف الناطق لبل، ولكن نظراً إلى أنّ تحذير غراي قد قُدِّم في اليوم نفسه الذي قُدِّم فيه طلب بِل ولكن في وقت لاحق من اليوم، فإنّ المفوّض يعتبر أنه ليس مخوَّلاً لإصدار تداخل، وقد أُمر بإصدار طلب بِل... لا يزال بإمكاننا أن نحصل على تداخل بمجيء غراي غداً إلى المكتب والتقدُّم فوراً بطلب تسجيل براءة اختراع. إذا أردت القيام بهذا، فأبرِق إليّ في الصباح، لدى استلامك هذه الرسالة، وستكون الأوراق جاهزة في الوقت المناسب لإيقاف إصدار براءة الاختراع لبِل، ولكنني لا أنصح بهذا..." (مُقتبَس من Hounshell 1975, 154).

اتّبع غراي نصيحة محاميه القانونية، ولاحقاً في العام 1876، قلّل مرّات عدّة من قيمة عمل بِل: "لقد تكلّم بل **كثيراً** جداً وفعل القليل جداً **عملياً**. أنا أعمل على نظام إرسال برقي ثُمانيّ Octoplex بين فيلادلفيا ونيويورك - أربع رسائل في الاتجاهين آنياً - ثماني رسائل في وقت واحد. أحب أن أرى بِل يقوم بذلك بجهازه"... "التلغراف الناطق هو شيء جميل من وجهة نظر علمية... ولكن، إذا نظرت إليه في ضوء الأعمال التجارية، فستراه غير ذات أهمية. يمكننا أن نفعل المزيد... المزيد مع سلك الآن، مقارنةً بتلك الطريقة" (مُقتبَس من Hounshell 1975, 157). بعد بداية تجارية بطيئة بصورة مضلِّلة، عندما بدأ هاتف بِل يشير إلى أنه سيُحقّق نجاحاً تجارياً، حاول غراي جاهداً أن يستعيد فرصه الضائعة بدعاوى قضائية قانونية مريرة ضدّ بِل.

ألكسندر غراهام بِل، ولادة التلغراف الناطق (الهاتف)

وُلِد ألكسندر غراهام بِل في العام 1847 في إدنبرة في اسكتلندا، ونشأ في أسرة متعلّمة من الطبقة المتوسطة. كان لخلفية أسرته العلمية تأثير في عمله طوال حياته. كان والده وجدّه خبيرَين في فنّ التخاطب ودراسة الكلام، حيث أدار جدّه (ألكسندر بِل) مدرسةً لفنّ التخاطب واخترع والد بِل (ألكسندر ملفيل بِل) نظام



احتفظ ألكسندر غراهام بِل بفضول شديد في العلم والتكنولوجيا طوال حياته. صورة لألكسندر غراهام بِل. بإذن من مكتبة الكونغرس.

تعليم عُرِف باسم الكلام المرئي. استخدم هذا النظام أربعة وثلاثين رمزاً مكتوباً لعكس الأصوات اللفظية: عرضت الرموز وضع اللسان، والحلق، والشفتَين في أثناء الكلام. وقد صُمِّم ليساعد على تدريس اللغات الأجنبية وأصبح أداة لتدريس الصمّ. كانت كتب ألكسندر ملفيل بل معروفة جيداً عبر بريطانيا والولايات المتحدة، إلى حدّ أنه نال شكراً وتقديراً في التمهيد لمسرحية جورج برنارد شو الشهيرة **بيغماليون** Pygmalion (Grosvenor and Wesson 1997, 14-23).

انتقلت عائلة بِل من اسكتلندا إلى أونتاريو في كندا في العام 1870. وفي العام 1871، انتقل ألكسندر غراهام بِل مرة أخرى إلى بوسطن هذه المرة حيث بدأ

يدرِّس نظام والده للكلام المرئي في مدرسة بوسطن للبكم والصمّ. وعلى مدى السنتين التاليتين، ساعد بِل والده على تأسيس وتحرير مجلة دورية اسمها **رائد الكلام المرئي** Visible Speech Pioneer ووطّد نفسه في جامعة بوسطن. كان بِل متحمّساً أيضاً لترسيخ استقلاله الماليّ وبدأ يمزج مع اهتماماته في تدريس الصمّ اهتماماً في العمل المربح احتمالاً والمتمثّل بإحداث تحسينات على التلغراف. وبين العامَين 1872 و1874، كرّس بِل طاقته لتطوير أجهزة تلغراف توافقية. وفي بداية العام 1874، استعلم بشأن استصداره تحذيراً لبراءة اختراع لبعضٍ من أفكاره لأجهزة التلغراف، ولكنه أُعلِم أنّ بإمكانه فقط التقدّم بطلب تسجيل براءة اختراع كاملة كونه "أجنبياً"، وهو أمرٌ لم يكن مستعداً بعد للقيام به. وقام باستفسارات مماثلة في مكتب براءات الاختراع البريطاني ولكنه واجه أيضاً صعوبات هناك، لأنه لم يكن مقيماً حالياً ولم يكن المكتب قادراً على أن يعد بحماية في غيابه. مُحبَطاً لفترة قصيرة، أعاد بِل تركيز طاقته على الكلام والصوت وعلم الصوت .(Grosvenor and Wesson 1997, 45-46)

أحد الأشياء التي استحوذت على اهتمام بِل كان التفكير في طرائق يمكن بها للصمّ أن "يروا" الكلام، وأصبح مهتمّاً بصورة خاصة بجهاز يُدعَى مخطاط الصوت للأذن phonautograph. كان هذا واحداً من عدد من الأجهزة التي يمكنها إنتاج صور مرئية لأنماط الموجات المُحدَثة في أثناء الكلام (وجهازٌ آخر كان المُسمَّى بالشعلة المضغاطية، وهو عبارة عن منفَث غاز مُعدَّل الصوت). كان الرجاء أنّ الصمّ سيتمكّنون من الكلام باستخدام أجهزة كهذه والحصول على تغذية بصرية راجعة للأصوات التي ينتجونها؛ وأنّ هذا سيساعدهم على تطوير النطق. باستلهام من رواية **فرانكنشتاين** لماري شيلي، أنشأ بِل مخطاط صوت للأذن phonautograph في العام 1874. بنى بِل هذا الجهاز باستخدام عظام حقيقية من أذن بشرية، رُكّبت على إطار خشبي. اهتزّت عظام في استجابة منها للكلام وقامت فرشاة موصولة بالعظام برسم نمط على قطعة من الزجاج المدخّن (المظلّل) يمكن كرّها جيئة وذهاباً. بدأ بِل يفكّر في ربط هذا العمل بعمله على التلغراف

التوافقي: إذا كان من الممكن تحويل الكلام إلى أنماط مرئية، فما المانع من تحويل اهتزازات الكلام إلى تيار كهربائي يمكن بعد ذلك إعادة إنتاجه كصوت؟ (Gorman 1994; Grosvenor and Wesson 1997, 47). وفي 23 تشرين الثاني/نوفمبر، كتب بِل إلى عائلته: "لقد كان سباق عنق لعنق بيني وبين السيد غراي في من سيُنهي جهازه أولاً؛ التلغراف التوافقي. هو يفضُلني في كونه اختصاصياً عملياً بالكهرباء، ولكن لديّ أسبابي لأعتقد أنني أفضل إلماماً منه بظاهرة الصوت، ولهذا، أنا أفضُله هنا" (مُقتبَس من Grosvenor and Wesson 1997, 49).

لا بدّ من أنّ حماسة بِل قد انتقلت إلى الآخرين لأنه حصل على التمويل اللازم لمتابعة عمله على التلغراف التوافقي من محامٍ في بوسطن، يُدعى غاردينر غرين هوبارد، ورجل أعمال في مدينة سالم في مقاطعة إسكس، يُدعَى جورج ساندرز. كان لكلا الرجلَين أطفال صمّ يقوم بِل بتعليمهم. وقّع الثلاثة اتّفاقاً في شباط/فبراير من العام 1875: مقابل التزويد بالدعم الماليّ، سيكون لهما حصصاً متساوية في أيّ براءات اختراع يحصل عليها بِل. وخلال العام 1875 عزّز بِل وضعه أكثر بالحصول على مساعدة ميكانيكي ماهر يُدعَى توماس أيه. واطسون. ومن أجل أن يحاول تعزيز معرفته الكهربائية قام بزيارة جوزيف هنري في 1 آذار/مارس من العام 1875 في معهد سميثسونيان. أخبره هنري أنّ بناء هاتف عامل هو أمرٌ ممكن وأراه جهازاً شبيهاً بالهاتف تمّ تطويره بالاستلهام من أفكار المخترع الألماني مايكل ريس (Bruce 1973, 140). مُشجَّعاً بهذه الزيارة، وفي استجابة للمزيد من العمل التجريبي المُنجَز على مدى الأشهر التالية، كانت ثقة بِل واضحة حيث يُقال إنه أخبر واطسون في عبارة مُقتبَسة جداً: "إذا كان بإمكاني أن أحصل على آلية ستجعل تياراً كهربائياً يُغيّر شدّته كما يُغيّر الهواء كثافته عندما يمرّ صوت خلاله، فبإمكاني أن أُبرِق أيّ صوت، حتى صوت الكلام" (مُقتبَس من Bruce 1973, 144).

في منتصف العام 1875، كان بِل يعمل بالآلية mechanism المؤلّفة من مجموعة من القصبات المؤالَفة في جهاز إرسال وجهاز استقبال أتاحت لرسائل متعدّدة أن تُرسَل وتُستقبَل في الوقت نفسه. وفي 2 حزيران/يونيو من العام 1875، كان بِل

يُجري تجارب على أجهزة القصبات هذه مع مساعده واطسون. أنشأ بل ثلاث محطّات تلغراف متعدّد لكلّ منها ثلاثة مُرحِّلات قصبات مؤالَفة. رجا بل أن يلاحظ التأثيرات على قصبات مؤالَفة متنوّعة على طول المُرحِّل بينما كانت القصبات الفردية الأخرى تُجذَب. في المحطة الثالثة، علقت إحدى القصبات، وجذبها واطسون ليحرّرها كي تتمكّن من الاهتزاز، كما كان يُفترَض بها أن تفعل، في استجابة منها للإشارة المرسَلة إليها عبر الخط من القصبة الموافقة لها في المصدر. توقّع بل أن يسمع صوتاً نغمياً بسيطاً ولكنه سمع أيضاً صوت القصبة وهي تُجذَب، وسمع أيضاً تنوّعاً من النغمات الفوقية المعقّدة الشبيهة بالصوت الملفوظ، بالرغم من أنّ هذه كانت باهتة. بدلاً من صرف النظر عن هذا على أنه ضجة مزعجة ومشكلة بحاجة إلى حلّ، توصّل بل متحمّساً إلى استنتاج بديل: بإمكان قصبة صغيرة واحدة، عندما تُرسَل الاهتزازات عبر دائرة كهربائية بتيار متواصل، أن تستقبل وترسل نغمات معقّدة شبيهة بالصوت (Bruce 1973, 146-147). تصوَّر مخترعون آخرون، متأمِّلين إمكانيات إرسال الصوت كهربائياً، الحاجةَ إلى إنتاج نغمات مختلفة متعدّدة لتتوافق مع التردّدات المختلفة للصوت: مشروع يدعو للرهبة. بدلاً من مجرّد إرسال نبضة تشغيل-إيقاف أو نغمة وحيدة، أرسلت قصبة بل عندما علقت، صوتاً أكثر تعقيداً.

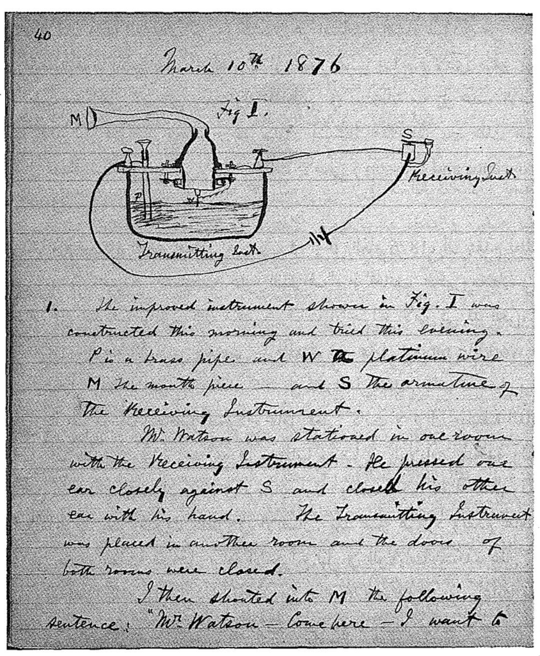
كان بل مدركاً أنه لا يزال بحاجة إلى القيام بعمل كبير لتطوير طرائق يُحسِّن بها أجهزة الإرسال والاستقبال، وأنّ ذلك العمل سيكون ضرورياً لزيادة حجم الإشارة. ولكنّ اللحظة كانت لحظة مُعرِّفة. ففي حين أنّ الحذر ضروري عند قراءة ذكريات اللحظات التي يمكن أن "يُعاد تشكيلها" بفائدة الإدراك المؤخَّر (تفهُّم طبيعة الحادثة بعد وقوعها)، إلا أنّ واطسون لدى مدحه لبل تذكّر هذه اللحظة على أنها لحظة ولادة الهاتف الناطق: "كان لدى الرجل الآلية في أذنه خلال تلك اللحظة العابرة، وقد ميّز فوراً الأهمية الفائقة لذلك الصوت الباهت الذي انتقل كهربائياً بهذا الشكل. إنّ الصرخة التي سمعتُها واندفاعه الحماسي إلى غرفتي كانا

نتيجةً لذلك التمييز. وُلِد الهاتف الناطق في تلك اللحظة" (مُقتبَس من Gorman 1994, 25).

وفي تموز/يوليو، كان بِل وواطسون قد شرعا في إجراء تجارب على أجهزة إرسال واستقبال غشائية متنوّعة حسّنت حجم الأصوات "الشبيهة بصوت الكلام". كان المبدأ القاعدي لبِل وواطسون هو استخدام غشاء سيؤدّي من خلال تأثير ضغط الهواء المُنتَج بواسطة الصوت إلى جعل عضو إنتاج فولاذي صغير يهتزّ أمام قطب مغنطيس كهربائي. سيتحرّك المغنطيس في استجابة منه إلى عضو الإنتاج مسبِّباً تدفّق تيار متواصل ومتموِّج عبر سلك. سيُنشِّط هذا التيار بعد ذلك جهازَ استقبال قصبة سيعيد إنتاج شيء مثل الصوت الأصلي (Grosvenor and Wesson 1997, 62).

واثقاً من إحرازه لتقدّم إضافي، قرّر بِل، في أوائل العام 1876، أن يتقدّم بطلب تسجيل براءة اختراع "تحسينات على التلغراف"، و"الهاتف الكهرومغنطيسي"، بالإضافة إلى تلغراف ناطق. كان مكتب براءات الاختراع الأميركي قد ألغى، في العام 1870، شرطه الأساسي القاضي بإرفاق نموذج عامل working model مع طلب تسجيل براءة الاختراع. ولهذا، كان بِل قادراً على تقديم طلب تسجيل براءة اختراع بالرغم من أنّ التفاصيل لنموذج عامل فعلي كانت لا تزال تخطيطية للغاية. رجا بِل أن يتمّ تمييز براءة اختراعه في بريطانيا وأيضاً في الولايات المتحدة ولكنّ هذا عنى أنّ الطلب يجب أن يُقدَّم في بريطانيا أولاً. وُظِّف وكيل للقيام بهذا، ولكنّ العملية تأخّرت بعد حدوث تعطّل في الاتصال. نفد صبر هوبارد وتقدّم محاموه، بناءً على طلبه، بطلب تسجيل براءة الاختراع لبِل في الولايات المتحدة على كلّ حال. وقد فعلوا ذلك في 14 شباط/فبراير من العام 1876، قبل بضع ساعات فقط من تقدّم غراي بطلب تسجيل تحذير لبراءة اختراع. تمّ إصدار براءة الاختراع لبِل في 3 آذار/مارس من العام 1876. لعلّ براءة الاختراع الأميركية هذه رقم 174,465 هي أكثر براءات الاختراع التي أُصدِرت على الإطلاق ذات قيمة ماليّة (Lubar 1993, 122). كما أشير سابقاً، فإنّ المصادفة الغريبة لوصول طلب براءة

الاختراع لبِل والتحذير لغراي في نفس اليوم لم تمرّ من دون ملاحظة بالرغم من أنّ المكتب فضّل طلب بِل لأنه وصل أبكر وكان لبراءة اختراع كاملة وليس مجرّد تحذير لبراءة اختراع.



40

March 10th 1876

Fig I.

M

S

Receiving Inst.

P

W

Transmitting Inst.

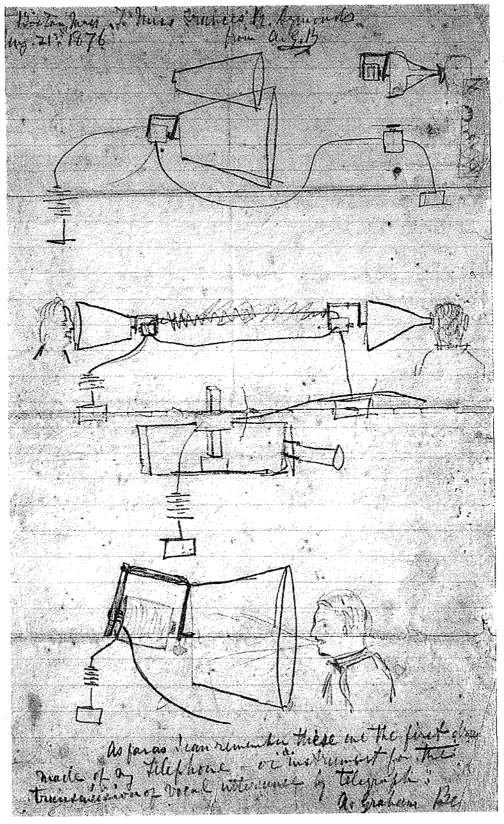
1. The improved instrument shown in Fig. I was constructed this morning and tried this evening.
P is a brass pipe and W the platinum wire
M the mouth piece and S the armature of
The Receiving Instrument.
Mr. Watson was stationed in one room
with the Receiving Instrument. He pressed one
ear closely against S and closed his other
ear with his hand. The Transmitting Instrument
was placed in another room and the doors of
both rooms were closed.
I then shouted into M the following
sentence: "Mr. Watson — Come here — I want to

كلمات بِل الشهيرة "السيد واطسون، تعالَ إلى هنا، أريد أن أراك". "دفتر ملاحظات بِل في 10 آذار/مارس من العام 1876". بإذن من مكتبة الكونغرس.

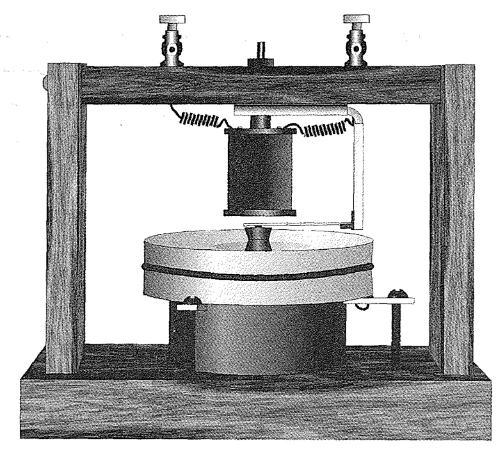
مثل مستشاري غراي، كان الداعمان الماليان المبكران لبل - ساندرز وهوبارد - أكثر اهتماماً في البداية بالفوائد المحتملة لعمل بل على تحسين التلغراف التوافقي وشجّعاه على أن يستمرّ بتكريس طاقاته لهذه المهمّة. ولكنّ خيال بل "اتّقد". ولهذا فقد استمرّ، بالرغم من هذه النصيحة، بتكريس معظم طاقته لشغفه بتطوير هاتف. وعاد بسرعة إلى عمله على الهاتف قائماً بتجارب مماثلة لتلك المقترحة في تحذير غراي. ستقوم قطعة فم بنقل اهتزازات الصوت إلى غشاء موصول بإبرة مُغطّسة في طبق محتوٍ على ماء حمضي غيَّر المقاومة الكهربائية للخطّ. وفي 10 آذار/مارس من العام 1876، سيسجّل بل في دفتر ملاحظاته أنه صاح عبر قطعة الفم مُرسِلاً بنجاح رسالة كلامية إلى مساعده (يُفترَض أنه أراق بعض الماء الحمضيّ على نفسه): "السيد واطسون، تعالَ إلى هنا، أريد أن أراك" (Lubar 1993, 122).

"على الهامش": مديونية بِل لغراي

كان هناك بعض التخمين بشأن مدى تأثُّر هذا العمل بحقيقة أنّ بِل كان قادراً على الوصول إلى الأفكار التي ظهرت في تحذير غراي. لم يستخدم بِل سابقاً أجهزة كهذه، بالرغم من أنه تطرّق في هامش براءة اختراعه رقم 174,465 إلى ذكر فكرة المقاومة المتغيِّرة لسائل. ادّعى بِل أنّ النصّ الذي أُضيف على الهامش قد أُضيف قبل تسليم الطلب، ولكنّ حقيقة ظهور هذه الملاحظات على الهامش قادت إلى التخمين بأنّ بِل أو محاميه قد رأى محتوى تحذير غراي أو أُخبِر به، وأنّ بِل قد زُوِّد بفرصة للإشارة إلى هذه الأفكار على هامش النصّ (Winston 1998, 47). هذه الادّعاءات ليست صعبة التصديق، لأنّ الفرصة ربما أُتيحت لبِل للقيام بهذا في زيارة قام بها لمكتب براءات الاختراع في 29 شباط/فبراير من العام 1876. التقى بِل هناك بزيناس أف. ويلبر، الفاحص في مكتب براءات الاختراع، وناقش معه العلاقة بين طلبه الحالي وطلب براءة اختراع سابق لتلغراف توافقي كان قد قدّمه (Grosvenor and Wesson 1997, 65-66). وما يزيد الأمر غموضاً أنّ ويلبر، في وثائق قانونية لاحقة، في العامَين 1885 و1886، اعترف أنه قد سمح لبِل بشكلٍ غير قانوني أن



الرسوم التخطيطية للهواتف التجريبية الأولى في دفتر ملاحظات بِل في العام 1876. بإذن من مكتبة الكونغرس.



هاتف المشنقة لبِل. بإذن من روبرت بي. كيه. براون، 2006.

يطّلع فعلياً على تحذير غراي. يُشكّك روبرت بروس كاتب سيرة بِل في مصداقية ويلبر كشاهد مقترِحاً أنه إمّا كان مرتشياً، أو مخموراً، أو كليهما (Bruce 1973, 278).

بصرف النظر عمّا إذا كان بِل قد استمدّ فكرته من أفكار غراي أم لا، فإنّ استخدام سائل لتغيير مقاومة الخط قد أثبت أنه غير عملي، وقد عمل بِل وواطسون بكدّ لاستبداله باستخدام أنظمة اعتمدت على مغنطيسات دائمة، وأجهزة إرسال كهرومغنطيسية، وأغشية معدنية، وعلى إنتاج الصوت لتيار كهرومغنطيسي ضعيف.

خلال العام 1876، بدأ الهاتف العملي الأوّل يتّخذ شكله ليكون قريباً جاهزاً للعرض العامّ. كان للهاتف الوليد صعوبات أوّلية، حيث كانت الإشارة غير

واضحة إلى حدّ ما، وكانت هناك شكوك في شأن الطريقة الأفضل لوضعه موضع الاستعمال. يتناول الفصل التالي المراحل الأولى المضطربة للهاتف، وجهود بِل لترويجه، والمعارك القانونية حول براءات الاختراع لبِل، والحقبة التي انتقل فيها الهاتف من كونه "لعبة كهربائية" إلى الجهاز الذي ستُبنى عليه صناعة بأكملها.

3

من لعبة كهربائية إلى أداة عمل: 1893-1876

غاردينر غرين هوبارد، وترويج الهاتف

قدّم ساندرز وهوبارد دعماً مالياً لبِل متوقّعَين أنّ تطوير التلغراف التوافقي سيعود بمكافآت ماليّة ضخمة على الشخص الذي سيتمكّن من الحصول على براءات الاختراع الأولى. زوّدت وجهات نظر هوبارد السياسية بحافز إضافي: كان هوبارد ناقداً لاذعاً للبنية القائمة لصناعة التلغراف. فأحد أكثر معالم الصناعة بروزاً كان نشوء شركة التلغراف النافذة المحتكرة، ويستيرن يونيون، في العام 1866. وقد عمد رئيسها الجديد منذ العام 1867، ويليام أورتون، إلى زيادة تعزيز هذا الاحتكار وشكّل استراتيجية السوق الخاصة بالشركة حيث تكون موجّهة لإرسال رسائل العمل القصيرة بين المدن الرئيسة.

شنّ هوبارد هجمات سياسية علنية عديدة ضدّ احتكار ويستيرن يونيون. وحذّر من أنّ الشركة المحتكرة ستكون قادرة على رفع الأسعار من دون قيد، وستعوق تطوير التكنولوجيا لتخدم نطاقاً أوسع من المستخدمين، وسيكون لديها الكثير جداً من الوصول إلى معلومات السوق، ورسائل العمل الخاصة، والأخبار. وقد أتاح لها هذا الوصول أن تؤثّر فعلياً في الأسواق وتتدخّل في حرية الصحافة. وجادل هوبارد أنّ ويستيرن يونيون غير المراقَبة كانت تهديداً للديموقراطية الأميركية ومن أجل الردّ على هذا التهديد لا بدّ من تعديل نظام التلغراف ليخدم سوقاً أوسع من سوق اتصالات الأعمال، وليكون مفتوحاً أكثر لاحتياجات الاتصال "اليومي" للمواطن العادي. قُدِّمت اقتراحات "عملية" متنوّعة إلى الكونغرس، بما فيها السماح لمكتب البريد بإنشاء خطوط التلغراف الخاصة به وللحكومة بالتوقيع على إنشاء شبكة تلغراف ثانية لتوفير منافسة. لم يتمّ أبداً دعم نظام التلغراف البريدي الذي اقترحه هوبارد من قِبَل الحكومة، ولكنّ إيديولوجيته اشتملت على بعض البذور للفكرة اللاحقة التي ستمرّ عبر تاريخ الهاتف حول الخدمة العالمية: يجب أن تكون الهواتف متوفّرة على نطاق واسع قدر الإمكان من أجل تشجيع الوحدة الوطنية والديموقراطية من خلال الاتصال الأفضل (Carlson 2001, 25-26).

وفي حين أنّ هوبارد كان بدايةً متحمِّساً أكثر لفكرة التزام بِل بالعمل على التلغراف التوافقي، إلا أنه ساعد بِل على تنظيم عدد من المحاضرات والعروض الإيضاحية العملية "للهاتف"، الذي كان لا يزال فعلياً ذا شكل تجريبي خلال العام 1876. اشتملت العروض الإيضاحية على عرض في 10 أيار/مايو من العام 1876 في اجتماع للأكاديمية الأميركية للفنون، أورد بِل خلاله نحو 30 مقالاً من مجلات علمية أميركية، وبريطانية، وفرنسية حول "التأثيرات الصوتية للعمليات المغنطيسية" (Flichy 1995, 83). كما اشتملت على عرضٍ ثانٍ في 25 أيار/مايو في معهد ماساشيوستس للتكنولوجيا، ثمّ عرض ثالث وأهمّ في 25 حزيران/يونيو في المعرض الدولي المئوي. أصبح العرض الإيضاحي لبِل حدثاً هاماً في المعرض، حيث كانت كلمات بِل العلنية الأولى عبر الهاتف هي "أكون أو لا أكون"، المأخوذة من مناجاة

النفس في مسرحية شكسبير الروائية، **هاملت**. يُنقَل على نطاق واسع أنّ إمبراطور البرازيل بيدرو الثاني، وفي استجابة منه لهذا، صاح بحماسة: "يا الله! إنه يتكلّم" (Grosvenor and Wesson 1997, 72-73; Lubar 1993, 122).

أصبح جهاز بل معروفاً بسرعة، ولكنه كان سيستغرق بعض الوقت والجهد ليتجاوز مرحلة النظر إليه من قِبَل معظم "رجال التلغراف" الجدّيين كشيء أكثر من مجرّد لعبة كهربائية طريفة. عقب المعرض المئوي، قام غراي، مُلهماً بالعرض الإيضاحي لبِل، ببناء بعض أجهزة هاتف بدافع الفضول. وفي آذار/مارس من العام 1877 ظهر مقالٌ في صحيفة **شيكاغو تريبيون** ذُكر فيه أنّ غراي قد اخترع الهاتف. سامعاً بتلاعب غراي ومقال الصحيفة، كتب بِل إلى غراي معترِضاً، وجاء في جواب الأخير: "ومع ذلك أنا لا أدّعي حق الفضل في اختراع الهاتف، لأنني لا أعتقد أنّ مجرّد وصف لفكرة لم يتمّ أبداً تحويلها إلى تطبيق - بالمعنى الصارم لتلك الكلمة - يجب أن يُشرَّف باسم اختراع" (مُقتبَس من Grosvenor and Wesson 1997, 79). ينسجم جواب غراي الديبلوماسي والمتحفّظ مع الاعتقاد العام أنّ الهاتف كان لا يزال فضولاً علمياً. ولكنّ وجهات نظر غراي تغيّرت لاحقاً عندما أصبحت أهمية الهاتف واضحة خلال زمن قصير. وهذه المراسلة مع بِل عادت مجدّداً لتطارد غراي في دعاوى قضائية قانونية لاحقة.

ويستيرن يونيون ترفض الحقوق لبراءات اختراع بِل

في حين أنّ هذه العروض الإيضاحية قد لاقت اهتماماً كبيراً، إلا أنّ بِل وواطسون واجها تحدّيات عملية كثيرة. اعتمدت هواتفهما في أوائل العام 1877 على الأداة المعدنية نفسها للإرسال والاستقبال. تحدّث المتّصلون عبر علبة بدت قليلاً مثل آلة تصوير عتيقة الطراز. تكلّم المتّصلون بصوت عالٍ عبر فتحة "شبيهة بالأنبوب" ثمّ أداروا رؤوسهم للاستماع إلى الجواب. كان هذا تنظيماً مزعجاً بلا شكّ، وكانت نوعية الإرسال ضعيفة، ولم يكن قد تم التوصُّل بعد إلى تطوير

أشكال تحويل للمخابرات المتعددة، وكان لا بدّ من إقناع المستعملين المستقبليين بأنّ الجهاز سيكون قيّماً. من الممكن أن نخمّن أنّ إدراك هذه الصعوبات التقنية ربما كان واحداً من العوامل (بين عوامل أخرى) التي شجّعت هوبارد وساندرز في أواخر العام 1876 على محاولة بيع حقوقهما في براءة اختراع الهاتف إلى ويستيرن يونيون بمبلغ 100,000 دولار. ربما يكون هوبارد قد أمِل أنّ ويستيرن يونيون، بامتلاكها لبراءات اختراع جديدة وتكنولوجيا جديدة كهذه، قد تُشجَّع على نشر خدماتها حيث تشمل نطاقاً أوسع من المستعملين من دون أن تركّز فقط على زبائن العمل. ويُحتمَل أيضاً أنه قد اعتقد ببساطة أنّ المال قد يوفر بعض الضمان المالي لبِل الذي سيصبح قريباً "زوج ابنته": كان بِل قد خطب مؤخّراً ابنة هوبارد الصمّاء مابل (Carlson 2001, 40).

في ما يبدو قراراً غريباً، بفائدة الإدراك المؤخّر، رفضت ويستيرن يونيون العرض. نُقل أنّ أورتون قال ساخراً: "ما الفائدة التي يمكن لهذه الشركة أن تجنيها من لعبة إلكترونية؟"، (Aronsen 1977, 16). حتى إنه لم يرَ ملائماً شراءَ البراءة لتكون له السيطرة على تطوير هاتف بِل. فسّر بعض الأشخاص قرار أورتون كمثال على تفكير محتكِر مُفسَد: ما حاجته إلى هاتف غير مُجرَّب وهو يدير تجارة تلغراف مُربِحة؟ أو بدلاً من ذلك: هل كان رفضه ربما عرضاً لصعوبة مِراس متعمَّدة بالنظر إلى أنّ هوبارد كان مصدر سخط طويل الأمد بالنسبة إليه؟ هناك أيضاً مجموعة من التفسيرات المادية لقرار أورتون بعدم شراء براءات اختراع بِل. كان لهاتف بِل، في العام 1876، عدد كبير من القيود التقنية: كان لا يزال من الصعب الحصول على محادثة واضحة ثنائية الاتجاه، وفي بعض العروض الأولى، كان التأكّد من أنّ رسالة صوتية قد أرسِلت بنجاح يتطلّب عودة رسالة تلغراف منفصلة. كان أورتون أيضاً مدركاً لمهارات غراي وإديسون. وقد كان مُرجّحاً جداً أنهما سيكونان قادرَين على ابتداع أجهزة مماثلة أفضل في المستقبل القريب يمكنها أن تهزم بِل في أي نزاعات براءات اختراع مستقبلية. والواقع أنّ أورتون قد

تابع وكلّف إديسون، في أوائل العام 1877، ببدء العمل على إحداث تحسينات على جهاز الإرسال الهاتفي.

عكست ممانعة أورتون أيضاً حقيقة أنّ التلغراف في العام 1876 كان تكنولوجيا ناجحة مُرسَّخة اجتماعياً بنحوٍ تامّ. وقد تمتّعت بتحسُّن تدريجي كبير وكانت تُطبَّق بازدياد في عددٍ من السياقاتً الأوسع التي تجاوزت نقل رسائل سريعة بسيطة باستخدام شيفرةً مورس. وكانت التطوّرات التكنولوجية الجديدة مثل "الإرسال البرقي التوافقي" التي أرسلت رسائل مكتوبة بخطّ اليد، وأنظمة الإرسال البرقي المتعدّد التي أتاحت لعدد متزايد من الإشارات أن يمرّ عبر الخطوط في وقتٍ واحد، تدخل حيّز الاستعمال. ومنذ النصف الثاني من ستينيات القرن التاسع عشر بدأت مقاسم التلغراف، التي خدمت المصارف الكبيرة بالدرجة الأولى، في الظهور أيضاً في مدن مثل فيلادلفيا (1867) ونيويورك (1869). زوّدت هذه المقاسم بالفرصة ليس فقط للرسائل التلغرافية، بل أيضاً للمحادثات التلغرافية، التي ألمحت إلى إمكانات العمل التجاري المستقبلي للهاتف (Flichy 1995, 86). كانت شبكات الهاتف الرئيسة الأولى ستخدم وظائف تجارية مماثلة وستصبح "شبكات التلغراف" هذه مُستهدَفة لاحقاً من قِبَل بل كمواقع يمكن إدخال نظام الهاتف إليها. لم تكن واضحة دوماً، بصرف النظر عن جاذبية جدّته وبراعته العلمية، كيفية استخدام اختراع بِل وكيفية تقديم تحسينات على التلغراف.

ومن الجدير بالذكر أيضاً أنّ أورتون لم يكن وحيداً في رفضه شراء براءات الاختراع الأولى لبل. فإدارة مكتب البريد البريطانية، التي سيطرت على التلغراف في إنكلترا، رفضت أيضاً خيارات لشرائها (Aronsen 1977, 19). وفي حين أنّ بل نفسه بدا مالكاً لتصوُّر الهاتف كأداة لمحادثات "شخص لشخص"، وألمح في جزء كبير من محاضراته المروِّجة للهاتف إلى هذه الإمكانيات، إلا أنّ تصوُّراته لم تكن واضحة للآخرين فوراً.

ابتكار استعمالات الهاتف

بدأت "عروض الطرائق" الترويجية لهاتف بِل الآن جدّياً، وزوّدت بمصدر للشهرة والتمويل وبوسيلة للحفاظ على ثقة ساندرز وهوبارد. إحدى التقنيات الذكية التي استخدمها بِل وواطسون غالباً في عروضهما الإيضاحية العملية للهاتف المبكر تمثّلت بسرد عبارات أو أغنيات معروفة جيداً. كان بِل مدركاً أنّ استخدام هذه العبارات والأغنيات المألوفة سيعوِّض عن النوعية الرديئة للإشارة بسبب قدرات المستمعين على توقُّع المألوف. أقام بِل وقائع هاتف خاصة، غنى فيها واطسون عبر هاتف من طرف المدينة لجمهور في موقع آخر مثل قاعة كنيسة. أعلن مُلصق إعلاني في نيويورك في العام 1877 أنّ بإمكان الجمهور، مقابل خمسة وعشرين سنتاً كرسم دخول، أن يشاهد: "حفلة مُسلّية في مدرسة الأحد لكنيسة سان جون الميثودية الأسقفية القديمة"، تشتمل على إنشاد، وغناء، ومعرض للهاتف المتكلّم والمغني للبروفيسور بِل" (من مُلصَق إعلاني منسوخ في Stern and Gwathmey 1994, 14).

كما أنّ إطلاع المستعملين المستقبليين المحتملين على الهاتف كان أيضاً من الأهمية بمكان. ففي عالم ما قبل الهاتف لم تكن كيفية استعمال هاتف بِل واضحة للناس. كان الناس فضوليين بشأن ما إذا كان الهاتف يتكلّم فقط بالإنكليزية وأيّ شكل من الكلام يُفضَّل استخدامه. ذكّر واحد من إعلانات بِل الأولى عامة الناس بأنّ "المحادثة يمكن أن تُجرَى بسهولة بعد قليل من الممارسة وبالتكرار العَرَضي لكلمة أو جملة. لدى الاستماع لأوّل مرة إلى الهاتف، وبالرغم من أنّ الصوت يمكن سماعه بوضوح تامّ، إلا أنّ اللفظ يبدو غير متميّز: ولكن بعد بضع محاولات تعتاد الأذن الصوت الغريب" (مُقتَبَس من Lubar 1993, 125).

في 9 تموز/يوليو من العام 1877 شكّل هوبارد، وبِل، وساندرز شركة بِل للهاتف. كان هوبارد الوصيّ (من هذه النقطة فصاعداً في النصّ، ستُكتَب كلمة **بِل** بخطّ أسود عريض ومائل عندما تشير إلى التنظيمات المشتركة المتنوّعة المعروفة

غالباً بنظام بل). قاموا بدايةً ببيع رخَص لتأسيس خطوط بين شركات الأعمال وبين البيوت والمكاتب. كانت الرخَص الفردية مسؤولة عن تأسيس الخط بنفسها. وتابع هوبارد للسعي وراء تنوّع من الاستراتيجيات لترويج الهاتف. اقترح مثلاً أنّ الهاتف يمكن أن يزيد إلى حدّ كبير كفاءة عامل التلغراف. كان بإمكان عاملي التلغراف المستخدمين لشيفرة مورس أن يرسلوا عادة 15 رسالة تقريباً في الدقيقة الواحدة. وباستخدام الهاتف أصبح بإمكانهم أن يرسلوا بين 150 و200 رسالة. والأكثر جدَّةً كانت اقتراحات هوبارد بأنّ خطوط الهاتف الخاصة التي تربط بين المكاتب المختلفة، وبين البيوت والمكاتب، يمكن أن تُطوَّر كبديل أرخص للتلغراف. اهتمّ عددٌ ضئيل من المقاولين في بوسطن بشراء رُخَص لإنشاء خطوط خاصة. وقد استُحثّ بعضٌ من هذه الجهود بشبكات إنذار ضدّ السطو والحريق عملت عبر خطوط التلغراف.

روّج هوبارد الهاتف أيضاً باللغة الطنّانة التي عكست رؤيته السياسية بأنّ تبنّي الهاتف سيتحدّى احتكار ويستيرن يونيون، ويُشجِّع الطبقة المتوسّطة الناشئة، ويعزّز الديموقراطية الأميركية. وأكّد على قيمة الهاتف بالنسبة إلى الطبقات المتوسّطة الأعلى لتنسيق الخدم، وطلب البقالة، والتواصل اجتماعياً (Carlson 2001, 41-43). والواقع أنّ الانتشار الأوسع للهاتف ما وراء شركات الأعمال التجارية والطبقات المتوسّطة الأعلى وأصحاب المهن الراقية (تلك التي تقتضي ثقافة وعلماً) قد استغرق بعض الوقت. ولكن بالرغم من تبنّيه المحدود بدايةً، إلا أنّ الهاتف أخذ محلّه بالفعل في خيال عامّة الناس (من بين اختراعات أخرى في العصر الجديد للكهرباء) كعلامة مُطمئنة على التفاؤل في الإبداعية والتقدّم الأميركيَّين اللذين يمكن أن يعملا كقوة موازنة للشكوك الاقتصادية والاجتماعية التي تلت الحرب الأهلية الأميركية. من السهل أن ننسى أنه في الوقت نفسه الذي كان يتمّ فيه تطوير الهاتف كانت هناك بركة متنامية من المهاجرين الفقراء في مدن الشمال الشرقي، وواجه السكان المنتشورن على طول الحدود الغربية صعوبات وتحدّيات كثيرة، وكان هناك

اضطراب عمّالي رئيس في صناعات رئيسة مثل السكك الحديدية (Carlson 2001, 44-45; Smith 1996, 1-35).

اتّخذ هوبارد عدداً من قرارات العمل التجاري الرئيسة التي أثّرت في التطوّر المستقبلي للهاتف. لعلّ أهمّ هذه القرارات كان قرار الاحتفاظ ببل كالبانية الحصرية للهاتف وأنّ المزوِّدين المحليين بخدمة الهاتف سيؤجّرون الأدوات ويزوّدون بالخدمة الفعلية بموجب الرخصة. طُوِّر النظام حيث إنّ ممنوحي الامتياز سيستخدمون رأس مالهم الخاص لاستئجار هواتف، وإنشاء لوحات التحويل الضرورية وشبكة الأسلاك، وتنظيم المشتركين. ومع نموّ النظام كانت بل قادرة، عبر تجديد الرُخَص ومن خلال تحديد معدّلات ومقاييس للخدمة، أن تؤثّر في الطريقة التي تمّ بها إيصال الخدمات بواسطة ممنوحي الامتياز. ومن هذه البيئة نشأ ما سُمِّي باسم "شركات بل التشغيلية" المحلية ولكن المرتبطة. وفي نمط استمرّ لفترة لا بأس بها في القرن التالي، سيطرت بل على تطوير الهاتف من خلال تزويدها بالدراية التقنية، والمعدّات، ومجموعة رسوم تأجيرية (Fischer 1992, 36).

ويسترن يونيون تدخل في أعمال الهاتف التجارية: حروب براءات الاختراع، 1877–1879

في أيلول/سبتمبر من العام 1877، لم يتطلّب الأمر وقتاً طويلاً من ويسترن يونيون لتُبدي اهتماماً قصير الأمد ولكنّه شديدٌ في التنافس مع نظام بل الناشئ. بدلاً من شراء رُخَص من بل، عمدت الشركة إلى شراء براءات اختراع من إديسون، وغراي، وغيرهما من مخترعي الهاتف. وفي كانون الأول/ديسمبر من العام 1877، أنشأت ويسترن يونيون شركة الهاتف الناطق الأميركية. بدأت ويسترن يونيون بتبنّي الهواتف المصمّمة من قِبَل إديسون، وغراي، وآخرين، في محاولة منها لتقديم منافسة. برز واحدٌ من التطوّرات التقنية الهامّة لجهة كونه وثيق الصلة بهذه المعارك: الحاجة إلى إحداث تحسينات على جهاز الإرسال الهاتفي. في العام 1877،

ابتكر إميل برلاينر (الذي عمل لاحقاً لصالح بِل وساهم في تطوير الفونوغراف أي المسجل الصوتي) وتوماس إديسون أفكاراً مماثلة لتحسينات على أجهزة الإرسال الهاتفية (Meyer 1995, 14). استخدمت أجهزة الإرسال التجارية الأولى لبِل الطاقة في موجات الصوت من صوت الإنسان لاستحثاث تيار كهربائي في الخطّ. كانت لهذا النظام حدود ولم يستطع إنتاج إشارة عالية واضحة يمكن أن تُنقَل عبر مسافات طويلة. عمل برلاينر وإديسون على نماذج لأجهزة إرسال "عاملة بالضغط التلامسي" ذات كفاءة أكبر بكثير من تصاميم بِل الأصلية وكانت الرائدة لفكرة الميكروفون. استندت براءة الاختراع لبرلاينر إلى "طريقة إنتاج تموّجات كهربائية في دائرة حيث تتماثل في الشكل مع موجات الصوت وذلك بجعل موجات الصوت تُغيِّر الضغط بين الأقطاب ذات التلامس الثابت من أجل تقوية وإضعاف التلامس، وبالتالي زيادة وإنقاص مقاومة الدائرة" (مُقتبَس من Meyer 1995, 15).

لاحظ إديسون وبرلاينر أنّ بإمكان عاملي التلغراف لدى إرسالهم الرسائل عبر مسافات طويلة أن يفعلوا ذلك بكفاءة أكبر من خلال تطبيق ضغط فيزيائي أكبر على المفاتيح. دخل إديسون وبرلاينر في نزاع حول براءة الاختراع بشأن من يجب أن ينال الفضل في إبداع جهاز الإرسال المُحسَّن. مدركةً لعمل إديسون وآخرين، سارعت بِل إلى بذل الجهد في محاولة تقديم تحسيناتها الخاصة وشراء براءات الاختراع لمخترعين آخرين (Winston 1998, 56-57). وفي حين أنّ بِل كانت قد ركّبت بالفعل عدداً كبيراً من الهواتف، حيث قُدِّر عدد آلات بِل العاملة في الولايات المتحدة في منتصف العام 1878 بنحو 10,000 آلة (Fischer 1992, 36-37)، إلا أنّ "شركة الهاتف الناطق الأميركية" كانت لها ميّزة الوصول إلى مئات آلاف الأميال من خطوط التلغراف المُسيطَر عليها من قِبَل ويستيرن يونيون وأجهزة الإرسال المُحسَّنة باطّراد المطوّرة من قِبَل إديسون.

كان السباق لإنتاج أجهزة إرسال أفضل عنيفاً جداً، وفي العام 1878 أنتج فرانسيس بليك في ماساشيوستس شكلاً مختلفاً آخر مُحسَّناً لجهاز الإرسال العامل بالضغط التلامسي. اشترت بِل براءة اختراع بليك ووظّفته. أنتجت أجهزة

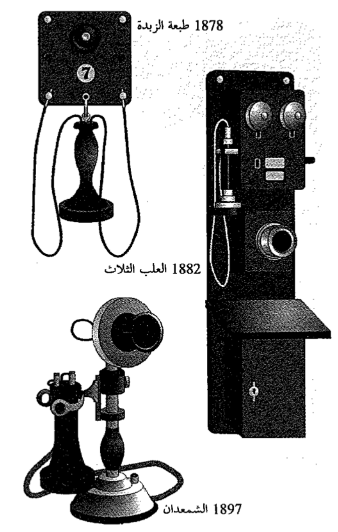
الإرسال التي ابتكرها بليك نوعية إرسال صوت وافية أتاحت لِبل أن تتنافس مع ويستيرن يونيون. ومع ذلك، فإنّ أجهزة الإرسال هذه بقيت معتمدة على إحداث تلامس وحيد بين الأقطاب أدّى إلى تقييد قوة الإشارة. وفي نفس الفترة تقريباً، اهتمّ هنري هنينغز في إنكلترا، وأيضاً إديسون الذي لا يُكبَح جماحه، بمعالجة مشكلة إحداث تلامسات متعدّدة والسيطرة عليها باستخدام حبيبات كربونية لملء الفراغات بين الأقطاب في جهاز الإرسال. استجابت هذه الحبيبات بشكلٍ فعّال تحديداً للضغط المتغيِّر المُنتَج بواسطة موجات الصوت من صوت الإنسان. كان لبصيرة إديسون تأثيرٌ في تصميم أجهزة الإرسال الهاتفية لسنوات تالية عديدة (Meyer 1995, 14-16).

شملت ابتكارات الهاتف الأخرى للعام 1878 آلية رنين الهاتف لتوماس واطسون وتأسيس مقاسم الهاتف الأولى: من قِبَل بِل في 28 كانون الثاني/يناير في نيوهافن في ولاية كونيكتيكت وبعد أقلّ من شهر بواسطة ويستيرن يونيون في 17 شباط/فبراير في سان فرانسيسكو. قبل هذه المقاسم، امتدّت خطوط الهاتف ببساطة بين أفراد محدّدين أو منظّمات. شهد 28 شباط/فبراير من العام 1878 أيضاً ولادةَ دليل الهاتف الأوّل من قِبَل شركة الهاتف لمنطقة نيوهافن وتركيبَ أوّل هاتف في البيت الأبيض للرئيس رذرفورد بي. هايس (Farley 2006). وخلال هذه الفترة بدأ عددٌ من تصاميم الهاتف الأساسية في الشيوع أيضاً. أحد أوّل تصاميم الهاتف التجارية كان ذاك المُسمَّى بهاتف "طبعة الزبدة Butterstamp" 1878 (بدا جهاز الاستقبال مثل جهاز شائع آنذاك كان يستخدم لتزيين الزبدة). اعتمد هذا الهاتف على جمع جهازَي الاستقبال والإرسال في وحدة واحدة. وفي حين أنه كان لا يزال مفتقراً إلى البراعة، إلا أنه قدّم تحسيناً على تصاميم "علبة آلة التصوير" الأولى لبل، على الأقلّ لجهة إمكانية رفع وحدة قطعة الفم وجهاز الاستقبال عن وحدة الإرسال الضخمة، التي كانت معلّقة بالحائط. استُبدل هاتف طبعة الزبدة بآخر ذي تصميم مختلف كان ذا جهاز إرسال واستقبال ثانٍ (Stern and Gwathmey 1994, 33-34).



زوّد توماس إديسون بتحسينات هامّة على تصميم الهاتف. صورة لتوماس إديسون. بإذن من مكتبة الكونغرس.

ومع هذه التحسينات التقنية الناشئة، أصبحت المخاطر المتضمَّنة في التحكّم بتجارة الهاتف الناشئة أكثرَ شدّة. ففي العام 1878، ابتدأت **بِل** إجراءً قانونياً ضدّ ويستيرن يونيون مدَّعيةً أنّ الأخيرة كانت تنتهك براءات الاختراع **لبِل**. بالإجمال، قدّمت **بِل** نحو 600 بلاغ انتهاك لبراءات الاختراع خاصّتها. ووجد ألكسندر غراهام بِل نفسه في المحكمة، متحدّياً مخترعين منافسين مثل غراي، الذي كان حينها يشعر بالغيظ بازدياد. من المثير للاهتمام أن نقارن فحوى تقرير في استقبال أُقيم لغراي في تشرين الثاني/نوفمبر من العام 1878 من قِبَل مواطني هايلاند بارك مع تحفُّظ غراي السابق قبل سنة ونيّف من ذلك: "يجب أن يُعرَف أنّ إليشا غراي، مواطن هايلاند بارك، ورجل الإنجازات العلمية المتفوّقة... هو الفرد الذي يدين له



بعض تصاميم الهاتف الأولى الشائعة. بإذن من روبرت بي. كيه. براون، 2006.

العالم، من دون أدنى مجال للشكّ، بالاختراع الأصلي للهاتف الناطق والموسيقي" (مُقتبَس من Stern and Gwathmey 1994, 10).

أثبتت المرحلة الأولى من نشوء الهاتف أنها مضطربة، حيث شُكّلت بنمط من الاختراعات الصغرية المستمرّة، التي ظهرت خلف ستارة من الرغبات ليس فقط لتحسين الطريقة التي عمل بها الهاتف، بل أيضاً الكيفية التي قد يُسهِم بها في الاستراتيجيات المستمرّة المتضمَّنة في الصراع القانوني حول حقوق براءات الاختراع. وفي حين أنّ ادّعاءات بِل قد أثبتت مرونتها إزاء التحدّيات القانونية، إلا أنّ كلا الطرفَين رأيَا الحسنات الماليّة للتسوية، وفي نهاية العام 1879 توصّلت بِل

وويستيرن يونيون إلى تسوية نزاعهما (بالرغم من بقاء ادّعاءات متنوّعة من مخترعين منافسين). اتُّفق على أن تكون لِبل جميع حقوق براءات الاختراع الخاصة بآلات الهاتف مقابل عدم دخولها في خدمات التلغراف. كما كان عليها أيضاً أن تدفع لويستيرن يونيون 20 بالمائة من أجور بِل طوال مدّة صلاحية براءات الاختراع لِبل (17 سنة) وأن تقرّ ببعض مصالح ويستيرن يونيون في بعض شركات بِل المحلية. كانت صلاحية براءات الاختراع الرئيسية لِبل ستنتهي في العامين 1893 و1894 (Grosvenor and Wesson 1997, 96-98). وفي حين أنّ الاتفاق الأصلي اشتمل على فقرات اقترحت أن تركّز بِل على تطوير سوق للمحادثات الشخصية، وأن تحدّ من تنافسها مع مصلحة ويستيرن يونيون في رسائل الأعمال التجارية العامة، إلا أنها في الواقع دخلت في هذه المجالات التجارية، مُضاعفةً ومُعدِّلةً مطالب الاتصال التجاري المُحققة سابقاً بواسطة التلغراف الذي وسّعت بِل تجارته أولاً (Flichy 1995, 86).

بعد هذه التسوية في أوائل العام 1880، كان عدد المشتركين مع بِل 60,000 مشترك. وفي بداية العام 1881، سيطرت بِل على 132,692 هاتفاً ومارست احتكاراً فعلياً (استمرّ حتى عامَي 1893 و1894) على تجارة الهاتف الأميركية (Grosvenor and Wesson 1997, 122). شهد العام 1880 أيضاً اندماج شركة بِل الوطنية للهاتف مع شركات أخرى لتأسيس شركة بِل الأميركية للهاتف والانسحاب الرسمي لهوبارد وألكسندر غراهام بِل من الشركة بثروات كبيرة.

تابع ألكسندر غراهام بِل حياة مذهلة لم يتعب فيها أبداً من الاختراع، وتجربة أفكار مثل الفونوغراف، و"الهاتف الضوئي" الذي استُخدِم فيه الضوء لنقل الصوت، وتصميم "آلات طائرة"، أو "مطارات" كما أسماها، إضافة إلى رئاسته للجمعية الجغرافية الوطنية، وتولّيه إدارة مجلة **العلوم** Science، وتشجيعه تبنّي نماذج مونتيسوري التعليمية، وتأييده لحقّ المرأة في التصويت. يرسم كاتبو سيرته صورة رجل عاش حياة غنية وفاضلة للغاية. سيتضح أنّ هذا صحيح إلى حدّ كبير بالرغم من أنّ كاتبي سيرته الرئيسين يهملون أن يذكروا أنه كرجل في عصره قد شجّع

أيضاً بعض الأفكار التي لن تستسيغها الإدراكات المعاصرة بنفس القدر مثل فكرة تحسين النسل (Sterling 1995, 36). تحسين النسل هو "علم" التناسل البشري الانتقائي. من خلال دعمه لتحسين النسل – بالرغم من تكريسه أجزاء كبيرة من حياته لمساعدة الصمّ – اعتقد بِل أنّ أولئك الذين وُلدوا صمّاً يجب ألا يُشجَّعوا على إنجاب أطفال: أصيبت زوجته، وأم أطفاله، مابل، بالصمم نتيجة للمرض في طفولتها، ولهذا فهو لم ينتقل إلى أطفالها.

المزيد من التحدّيات والابتكارات

استمرّ انتشار الهواتف في إحداث تحدّيات تقنية لِبل. فالتيارات الكهربائية الشاردة المتناثرة من خطوط الترامواي الكهربائية وخطوط الهاتف الأخرى عنت أنّ الاستقبال الضعيف وكتل الأسلاك المتشابكة كانا أمرَين شائعَين، واعتمدت النماذج الشائعة للهواتف على بطاريات وأجهزة أخرى تُوضَع في المنزل وكانت في كثير من الأحيان سَرِبة وغير موثوقة. استجابت بِل لهذه المشاكل بالانتقال نحو التزويد بالطاقة الكهربائية من لوحات تحويل، بدلاً من التزويد بها من كلّ هاتف، وبتطوير أشكال جديدة من شبكة الأسلاك حيث حصلت في العام 1881 على براءة اختراع لدائرة معدنية ثنائية السلك حلّت بالتدريج محلّ الدوائر الأصلية أحادية الخطّ وكثيرة الضجيج ذات الاتصال الكهربائي السيّئ مع الأرض. عزّزت أعمال بِل التجارية الأبحاث وحصلت على قدر ما يمكنها من براءات الاختراع ذات الصلة لدعم التحسينات المتزايدة تدريجياً في تصميم الهاتف (Grosvenor and Wesson 1997, 121-124). إنّ دور بِل في تشجيع الابتكارات في تكنولوجيا الهاتف هو أمرٌ كانت له أهميته المتزايدة في المستقبل.

الهاتف كشبكة

كما أشير في مناقشة سابقة، أدرك كثيرون أنّ الهاتف سيقدِّم في الدرجة الأولى نظاماً من المحطات المزدوجة. فتطوير الهاتف في الدرجة الأولى للاتصال "من نقطة

إلى نقطة" لم يكن دوماً الإمكانية الواضحة الوحيدة. قدّم الهاتف أيضاً إمكانية البرامج المذاعة و"الخطوط المشتركة" حيث أمكن لعدد من المتّصلين أن يتحادثوا في وقت واحد. متوقّعة الظهور اللاحق للراديو، كانت هناك بعض الاقتراحات بأنّ الهواتف قد تُستخدَم لإذاعة الموسيقى والأخبار. علّق إي. دجيه. هول، نائب رئيس شركة التلغراف والهاتف الأميركية، في مؤتمر لصناعة الهاتف في ديترويت في العام 1890: "والأكثر روعة هو مشروع نعمل عليه الآن، يسعى إلى التزويد بالموسيقى في أوقات معيّنة كلّ يوم، خصوصاً في أوقات وجبات الطعام. سيشتمل المشروع على فرقة موسيقية بارعة تعزف أجمل الموسيقى، وستُجمَع موجات الصوت، وتُوزَّع لأيّ عدد من المشتركين. وهكذا، يمكن لأفراد عائلة، أو نادٍ، أو فندق، أن يبتهجوا بأجمل الألحان من مسرحياتهم الموسيقية المفضّلة بينما يستمتعون بوجبة المساء، وسيكون التأثير حقيقياً وممتعاً كما لو كان العازفون حاضرين فعلياً في المكان"، (مُقتبَس من Briggs 1977, 43-44). بالرغم من إمكانية الهاتف ليكون تكنولوجيا عامة أو إذاعية، إلا أنّ الإمكانات التجارية لشبكات الهواتف المزدوجة كانت متوقعة بالفعل الاستعمالات الناجحة لشبكات التلغراف في الأعمال التجارية مثل المصارف، ومن قِبَل المشتركين لأجل أمور مثل أنظمة الإنذار الخاصة بالحريق والأمن. تطلّبت استعمالات الهاتف هذه تطوير مقاسم للهاتف للمساعدة على تنسيق العدد الضخم من الخطوط الذي كان يتنامى بين المشتركين. اعتمدت مقاسم الهاتف الأولى على التحويل اليدوي: سيستقبل عاملٌ طلباً كلامياً لإجراء اتصال ومن ثمّ سيصل فيزيائياً خطاً بقابس على لوحة تحويل حيث إنه سيتصل مع خطٍّ آخر. ومع تنامي مقاسم الهاتف كان عددٌ من العاملين يعملون على مقربة من بعضهم، حيث كلّ عامل مسؤول فقط عن عدد مُعيَّن من المكالمات الواردة ولكنه قادرٌ على أن يُوصِل يدوياً الاتصالات لكلّ المشتركين في مقسم الهاتف من أجل إتمام الاتصالات.

النساء والتحويل اليدوي

استخدمت لوحات التحويل اليدوية الأولى، مُحتذيةً حذو صناعة التلغراف، عاملين من الصبيان. وصف زائرٌ إلى مقسم من مقاسم الهاتف الأولى المشهد كما يلي: "الجلبة تكاد تصمّ الآذان. الصبيان يندفعون بجنون هنا وهناك، بينما يُقحِم آخرون ملاقط في لوحة مركزية أو ينتزعونها منها كما لو كانوا مجانين منهمكين في لعبة الثعلب والأوزّ" (مُقتبَس من Lubar 1993, 126). وسرعان ما استُبدِل صبيان مقسم الهاتف بشابّات. لماذا هيمنت الشابّات على وظيفة تشغيل مقسم الهاتف؟ وماذا كان التأثير المُحتمَل لهذا في تطوير تكنولوجيا التحويل الهاتفي الأوتوماتيكي؟ هذان سؤالان ينطويان على أهمية تاريخية معيّنة، والأمر يستحقّ أخذ بعض الوقت لاستكشافهما بتعمُّق. عند مستوىً سطحي، فإنّ قصة تطوير التحويل الهاتفي هي قصة مخترعين يسعون لحلّ المشكلة المتمثّلة بتحويل المكالمات الهاتفية بكفاءة أكبر من متّصل إلى التالي. شكّل عاملو الهاتف القائمون بهذا العمل يدوياً كلفةً مضافة إلى نظام الهاتف، ومشكلةَ سرِّية (خصوصية) محتملة، ومصدراً لخطأ بشري محتمل، وقيوداً على عدد المكالمات التي يمكن لمقسم أن يتدبّرها. في هذه النسخة المختصرة من التاريخ، حلّ المخترعون تدريجياً هذه المشاكل التقنية وأصبح التحويل الأوتوماتيكي جزءاً محتوماً من قدَر الهاتف. إنّ القصة المفصّلة للتحويل الأوتوماتيكي هي أكثر إمتاعاً بكثير، وتكشف الثقافة السائدة في زمن تطوّر الهاتف. والواقع أنّ أحد العوامل الرئيسة التي شكّلت هذه المرحلة من تطوير الهاتف كان الجنس (ذكر أو أنثى): إنجاز الدور بواسطة عاملي تحويل هاتفي كلّهم من النساء.

تطلّبت مقاسم الهاتف اليدوية تحويلاً سريعاً دقيقاً، وانضباطاً كبيراً، ولكن الأهمّ أنّ عامل الهاتف احتاج أيضاً إلى التكلّم والتعامل بإيجاز مع الزبائن. تبيّن للمدراء بسرعة أنّ الشابّات كنّ أكثر فصاحة، وتهذيباً، وأكثر احتمالاً لاتّباع التعليمات بالمقارنة مع العاملين الذكور. كما أنّ العاملين الذكور كانوا أكثر احتمالاً لأن يُشتَموا من قِبَل زبائن ساخطين عندما يحدث قصور في التكنولوجيا (لم يتمّ تنظيم



كانت النساء العاملات في تحويلات الهاتف اليدوية يرتدين ثياباً أنيقة تتلاءم مع وظيفتهن المتمثّلة ليس فقط بتحويل المكالمات بكفاءة، بل أيضاً بإتاحة خدمة شخصية مهذّبة للمتّصلين. "عاملات لوحات التحويل". بإذن من مكتبة الكونغرس.

عاملات الهاتف صناعياً حتى العام 1920). يُمجِّد "رجلُ هاتف" في العام 1881 مزايا توظيف شابّات لتشغيل مقاسم الهاتف الجديدة: "أودّ أن أقول هنا إنني قد سئلت من قِبَل السيد سايين عن تجربتنا مع خدمة الشابّات. الخدمة أفضل بكثير من تلك للصبيان والرجال. هنّ أكثر مثابرةً، ولا يشربن، ودائماً مستعدّات" (مُقتبَس من Winston 1998, 248).

اقترح بعض المؤرّخين أنّ أحد الأدوار المُتمِّمة التي لعبتها عاملات مقاسم الهاتف اليدوية كان تقديمهنّ "الخدمة الشخصية". اشتملت الخدمة الشخصية في الواقع على شابّات يلعبن دوراً في نظام الهاتف موازياً لدور الخادمة، وهو شيء تلاءم مع اعتقاد بِل في سنوات تشغيلها الأولى، بأنّ سوقها الرئيسة من المستخدِمين ستكون الأعمال التجارية والطبقات المتوسّطة الأعلى. في السنوات الأولى للتشغيل، عنت عدم موثوقية التكنولوجيا أنّ بِل اعتمدت أيضاً على "الخدمات المساعِدة" التي يمكن التزويد بها من قِبَل عاملة مهذّبة كطريقة لإبقاء الزبائن راضين. اشتملت الخدمات المبكرة على خدمات المسنجر (المراسلة) والطقس ونتائج الألعاب الرياضية المقدَّمة برسم أدنى أو مجاناً. بالنسبة إلى مدير بِل "عنى تشخيص الخدمة... خدمةً ليست فقط مثالية تقنياً قدر الإمكان، بل أيضاً مُرضية قدر الإمكان لمستخدِم الهاتف"، (مُقتبَس من Green 1995, 918).

افتُرِض بعاملات الهاتف أن يكنّ كفوءات، وموثوقات ودمثات، ومتعلّمات، ووطنيات المولد، ومن دون لكنة واضحة، وبيضاوات البشرة، ويشبهن في معظم الأوجه الخادمة المنزلية المثالية. كانت بِل قادرة على الاعتماد على مجموعة كبيرة نسبياً من اليد العاملة الأنثوية "الملائمة"، حيث كانت هناك وفرة من الشابّات المتعلّمات من عائلات الطبقة المتوسّطة والعاملة الطموحة اللواتي بعد تخرّجهن من المدرسة الثانوية وجدن صعوبة في العمل خارج دائرة الخدمة والوظائف الكتابية. كما أنّ صناعة الهاتف الناشئة شكّلت موضعاً لائقاً ومُحترماً اجتماعياً لليد العاملة الأنثوية. كان هناك توقعات أن تكون العاملات شابّات، وأن يتركن العمل لدى زواجهن، وكان مسار توظيفهن محدوداً جداً، بالرغم من أنّ بعضهن انتقلن إلى

رتبة مُشرِفة. ومع تنامي المقاسم، أصبح التدريب هامّاً حيث كان على العاملات أن يتعلّمن تنسيق حركاتهن الخاصة وتفاعلاتهن بسلاسة مع تكنولوجيا لوحات التحويل المعقّدة بازدياد وغير العملية غالباً. اقترحت واحدة من أوائل عاملات لوحات التحويل في بِل، وتُدعَى كاثرين شميت، أنّ العاملات "يجب أن يكنّ نموذجاً في الإتقان، ونوعاً من الآلة البشرية" (مُقتبَس من Lipartito 1994, 1088).

وفي حين أنّ الزبون لم يرَ العاملة أبداً، إلا أن فكرة كون عاملات الهاتف جزءاً من ثقافة محترمة قد لاقت تشجيعاً قوياً. فعبر معظم نظام بِل، طُبِّقت قوانين الثوب الأنيق واهتمّ المدراء بالحياة الشخصية والعائلية للعاملات، مُرسلين في المناسبات "مشرفات طبّيات" للاستفسار عن أوضاعهن العائلية. تذكّرت إحدى العاملات أنها ارتدت في يومها الأوّل في الوظيفة في نيويورك في العام 1881 "ثوباً أحمر من الكشمير، بخصر مشدود جدًّا... وياقة كتّان بيضاء مُثبَّتة بقوس" (مُقتبَس من Maddox 1977, 268).

محوّل ستروجر

خلال الفترة الزمنية التي أصبحت فيها عاملات الهاتف مقياساً لشركة بِل، تمّ تسجيل نموذج بديل لتشغيل المقاسم الهاتفية، هو المحوّل الهاتفي الأوتوماتيكي، وركّز العديد من المخترعين جهودهم على مهمّة إلغاء الحاجة إلى عاملات هاتف. وخلال الفترة الممتدة بين العامَين 1879 و1898 تمّ صَون أكثر من 86 نظام تحويل أوتوماتيكي جديداً ببراءات اختراع وعُرِضت على بِل للبيع. تمّ أيضاً تطوير بعض أنظمة أوتوماتيكية محدودة لتتلاءم مع سياقات معيّنة مثل البلدات الصغيرة حيث لا يمكن إجراء مكالمات كافية لتسويغ راتب عاملة هاتف. وفي العام 1885، ركّب المهندسون ما عُرِف باسم "نظام القرية" لغيلاند، الذي بلغت سعته 40 زبوناً لم يكونوا مضطرين إلى إجراء مكالماتهم من خلال عاملة هاتف مركزية. تمّ تركيب هذا النظام في ليكستر في ماساشيوستس (Green 1995, 926). خدم محوِّل غيلاند

كواحد من العوامل المُلهِمة لتطوير ما أصبح لاحقاً أهمّ نظام أوتوماتيكي، هو محوِّل ستروجر. استند هذا النظام إلى أفكار تمّ صوغها ببراءة اختراع من قِبَل ألمون ستروجر في العام 1891. كان ستروجر شخصية غامضة نوعاً ما، وُلد في العام 1839، قرب روتشستر في نيويورك، وخدم في الحرب الأهلية، وكان أستاذ مدرسة، ثم مقاولاً في كنساس حيث طوّر أفكاره لنظام تحويل هاتفي أوتوماتيكي. تشير القصة المكرّرة غالباً، والتي تشكّل جزءاً من ميثولوجيا تاريخ الهاتف، إلى أنّ ستروجر قد قدّم على ما يبدو شكاوى دائمة إلى بِل بشأن الخدمة الهاتفية الرديئة، وكان أقلّ من مُعجَب "بالخدمة الشخصية" لعاملات التحويل الهاتفي المحلي اللواتي اعتقد أنهن كنّ يتعمّدن توجيه العمل بعيداً عنه إلى مقاولين منافسين. وقد زوّده هذا بالدافع للتفكير في طرائق لتحسين السرِّية واستبدال العاملات اليدويات غير الجديرات بالثقة. ادّعى ابن شقيق ستروجر لاحقاً أنّ ألمون قد سرق التصميم من شقيقه والتر، الذي قام فعلياً بالجزء الأكبر من تطوير النظام بمساعدة زميل له هو جوزيف هاريس، وتابع ألمون للمساعدة على تطوير واحدة من أولى الشركات التي سوّقت التحويل الأوتوماتيكي، وهي شركة أوتوماتيك إلكتريك Automatic Electric (Lipartito 1994, 1095).

كانت بِل مدركةً لفكرة التحويل الأوتوماتيكي ومهتمّةً بها، ولكنّ رؤيتها كحلّ لتحويل المكالمات في البلدات الصغيرة ليست مماثلة لرؤيتها كحلّ لخدمة أعداد أكبر من الزبائن في مناطق مدنية أكبر. صرّح توماس دي. لوكوود، محامي براءات الاختراع في بِل: "ما من شخص ذكي له تجربة في عمل المقاسم الهاتفية... سيفكّر جدّياً في اقتراح استخدام التحويل الأوتوماتيكي في مقاسم الهاتف الكبيرة" (Green 1994, 927). بالنسبة إلى مستشاري بِل، الذين كانوا معتادين على المقاسم اليدوية، كان التحويل الأوتوماتيكي معقّداً، وتطلّب شبكة أسلاك مُكلفة تحتاج إلى الصيانة بواسطة عاملين ماهرين، وكان عرضةً للتعطّل. كما أنّ استعمال المقاسم الأوتوماتيكية كان سبباً لخسارة الزبائن احتمالاً إذا احتاج المستخدمون إلى إجراء عدد من العمليات بأنفسهم. من السهل أن ننسى أنه في السنوات الأولى

للهاتف، كانت التعليمات تُصدَر فقط بشأن كيفية الحديث عبر الهاتف، ناهيك عن إجراء مهامّ تقنية مثل طلب الرقم. كانت فكرة أنّ المستخدم يجب أن يعرف الأرقام ويُجري عمليات متعدّدة على هاتفه ستستغرق بعض الوقت ليُنظَر إليها على أنها تقليدية تماماً. بالإجمال، تلاءمت لوحات التحويل اليدوية المشغّلة بواسطة عاملات بشكل أفضل مع إدراكات العديد من المدراء الخاصة بالفعّالية التقنية، ومع دور مستخدِم الهاتف، وكان جزء العمل ذاك الخاص بإدارة وتطوير أنظمة الهاتف سيزوّد بمقياس معيّن "للخدمة الشخصية". وحتى عندما أصبح التحويل الأوتوماتيكي أرخص بازدياد وعالج المخاوف المتنامية بشأن السرِّية، فإنّ تقديمه ربما استحثّ تغييرات أخرى في نظام الهاتف لم يكن المدراء مرتاحين لها.

المدة المحدّدة الأولى لثيودور أن. فيل كمدير عام ورئيس لشركة بِل، 1878–1887

لعلّ الشخصية الأهمّ في ترويج الهاتف بعد ألكسندر غراهام بِل وهوبارد هي ثيودور أن. فيل (الطريف أنه ابن أخ ألفرد فيل الذي ساعد مورس). كان ثيودور فيل مدير شبكة سكة الحديد البريدية الأميركية قبل أن يُعرَض عليه منصب المدير العام والرئيس من قِبَل خبراء بِل الماليين، حيث شغل هذا المنصب من عام 1878 حتّى عام 1887، ثمَّ عاد ليشغل المنصب نفسه في العام 1907. كان فيل شخصية رئيسة في السنوات الأولى للهاتف، واضعاً من نواحٍ معيّنة الأفكار المتوقّعة من قِبَل هوبارد موضع التطبيق. وأصبح حتى شخصية مركزية أكثر في العصور اللاحقة لتطوير الهاتف كنظام تكنولوجي تامّ النموّ. بدأ فيل في إنشاء نموذج عمل تجاري لبِل تألّف من شركات إقليمية تزوِّد بخدمات محلية، وجناح تصنيع، وخدمة بعيدة المدى. شكّلت ويستيرن إلكتريك (المؤسّسة من قِبَل إليشا غراي وإنوس بارتون؛ المُتملَّكة لاحقاً من قِبَل بِل في العام 1881) جناحَ التصنيع بينما نُفِّذت الخدمة بعيدة المدى بواسطة AT&T، المُنشَأة في 28 شباط/فبراير من العام 1885. اعتقد فيل أنّ

AT&T ستساعد على الحفاظ على احتكار بِل الفعلي عند انتهاء صلاحية براءاتها الرئيسة الأولى في العامَين 1893 و1894، وهذا لأنّ AT&T كانت ستربط خدمتها بعيدة المدى فقط مع شركات محلية تعمل بمقتضى رُخَص بِل (Farley 2006).

شرعت بِل في ممارسة هذه الاستراتيجيات الخاصة بالاستثمار المستمرّ بالتحسين التدريجي لنوعية تكنولوجيا الهاتف وتحسين الخدمة قبل أن تشرع في العمل على خفض التكاليف للمستخدمين. وهكذا، بينما شهدت الحقبة الأولى للهاتف تحسينات تكنولوجية مطّردة، كانت هناك شكاوى دائمة من قِبَل مستخدمي الهاتف بشأن ارتفاع التكاليف، وهناك دليل على نشوء خلافات متنوّعة ونقاشات حول أشكال التسعير والخدمات التي يجب على الصناعة الناشئة أن تشجّعها وتتبنّاها. في واحدة من الحالات، أصبح الزبائن غاضبين جداً تجاه سياسات بِل التسعيرية حيث كانت هناك مقاطعة لبِل في روتشستر من تشرين الثاني/نوفمبر 1886 إلى 12 أيار/مايو 1888، مع تهديد مجلس روكستر العمومي بإزالة أعمدة الهاتف في الشارع الرئيس (Grosvenor and Wesson 1997, 130-132).

لأنّ العديد من أولئك العاملين في صناعة الهاتف المبكرة كانوا سابقاً يعملون في صناعة التلغراف، فقد افترضوا أنّ الهاتف سيعمل في الدرجة الأولى كأداة للعمل التجاري. وقد عُزِّز اعتقادهم بأنّ الهاتف سيقدِّم بديلاً للتلغراف في سياقات العمل التجاري بحقيقة أنّ الأعمال التجارية قد مثّلت القطاع الرئيس من المستخدمين في السنوات الأولى للهاتف. كما أنّ بعض أصحاب المهن الراقية، مثل الأطباء، مثّلوا أيضاً قطاعاً لا بأس به من المستخدمين. أمّا المنازل فقد كانت بشكلٍ عام أقلّ تمثيلاً. في تحليلٍ لاستعمال الهاتف في العام 1879 في بيتسبيرغ، وُجد أنه من بين 300 خطّ هاتف، كان هناك 294 خطّاً ملكاً لأطباء ومهندسين وغيرهم من أصحاب المهن الراقية و6 خطوط استُعملت من قِبَل مقاولين استخدموها للاحتفاظ بصلات وصل بين البيت والمصانع (Aronsen 1977, 27-28; Flichy 1995, 86).

اهتمّ فيل في محاولة توسيع بِل لتشمل أسواقاً سكنية أوسع، ولكنّ السعر كان واحداً من القيود الرئيسة: سيكون من الضروري تخفيض السعر. كان اهتمام داعمي بِل الماليين في هذا الأمر ضئيلاً، وبوضع اللغة الطنّانة جانباً، لم يتمّ تحقيق الكثير من التقدّم. وحتى في السنوات الأولى بعد إدخال المنافسة في العام 1896، كانت خدمة الهاتف في نيويورك 20 دولاراً في الشهر قياساً مع متوسّط أجر العامل البالغ 38 دولاراً ونصف الدولار في الشهر (Fischer 1992, 48-49). استقال فيل من شركة بِل في أيلول/سبتمبر من العام 1887، حيث كان غير راضٍ عن تقصير بِل في توفير الخدمات لمناطق ريفية مختلفة وإصرارها على تطبيق رسوم عالية باستمرار: "لدينا واجب تجاه الشعب ككلّ لجعل خدمتنا جيدة قدر الإمكان، وشاملة قدر الإمكان، ويجب استخدام الأرباح ليس فقط في مكافأة المستثمرين لاستثمارهم بل أيضاً لإنجاز هذه الأهداف" (مُقتبَس من Farley 2006). هذه الفكرة العامة بتزويد "خدمة شاملة" أصبحت لاحقاً فكرة رئيسة تكرّرت طوال حياة الهاتف. كان فيل سيعود ليشكّل نظام الهاتف في العام 1907. وفي الفترة الممتدة بين العامَين 1880 و1893 تنامى استعمال الهاتف باطّراد في الولايات المتحدة من 60,000 إلى حوالى 260,000 (Fischer 1992, 46). ولكنّ معظم هذا النموّ كان نموّاً مطّرداً في الاستعمال التجاري. أمّا تصوُّر هوبارد لمجموعة أوسع من مستخدِمي الهاتف، والواقع وراء لغة فيل الطنّانة بتزويد "خدمة شاملة"، فلم يكونا ليتحقّقا إلا بعد فترة من الوقت (Mueller 1997).

4

التوسُّع، والمنافسة، وإعادة تشكيل احتكار بل: 1893-1918

في شهر شباط/فبراير من العام 1893، كتبت صحيفة **شيكاغو إيفننغ** Chicago Evening Journal في مقالها الافتتاحي: "منذ سنوات وشركة بِل الأميركية تُعدّ نفسها للخامس عشر من آذار/مارس، 1893. فمن خلال الشراء وطرائق أخرى، اكتسبت الشركة حقّ براءة الاختراع لكلّ أجهزة الإرسال والاستقبال الهاتفية العاملة تقريباً. إنّ المئات من حقوق براءات الاختراع هذه، والتي من خلالها فقط يمكن حدوث منافسة ناجحة، تقبع مُحتجَزةً بإحكام في خزائن شركة **بِل** الأمّ، حيث لن ترى أبداً ضوء النهار، ما لم تتبنَّها الشركة من أجل معدّاتها الخاصة" (مُقتبَس من Grosvor and Wesson 1997, 163).

عندما انتهت صلاحية براءات اختراع الهاتف الرئيسية **لِبل** في العامَين 1893 و1894، كانت هناك فورة من النشاط مع دخول شركات جديدة في أعمال

الهاتف التجارية. سيطرت بل على التكنولوجيا وكان على الشركات البادئة من الصفر أن تقدّم ليس الهواتف فقط، بل أيضاً نظاماً من الأسلاك، والفنّيين المدرَّبين، والمقاسم الهاتفية، والعاملات. ولكن بالرغم من سيطرة بل، إلا أنها لم تبذل جهداً كبيراً في تطوير نشاطاتها خارج مراكز العمل التجاري الرئيسة الآهلة بالسكان. ولهذا، كانت هناك فرَص هامّة للشركات المستقلّة لتنمو في المناطق الريفية. في العام 1894، كانت هناك 87 شركة مستقلة. وارتفع هذا العدد في العام 1902 إلى أكثر من 6,000 شركة (Fischer 1992, 43)، كان العديد منها شركات صغيرة، أو "تعاونية" مُدارة بواسطة مزارعين. وبالتماشي مع التكيُّف والقبول الريفي لأشكال أخرى من المكننة، غالباً ما كان المزارعون يشترون معدّاتهم الهاتفية الأساسية عبر طلب بريدي. وبما أنّ المشاكل التي واجهتهم في ما يتعلق بالأشكال الأخرى من التشويش الكهربائي مثل الأسلاك الكهربائية والتراموای كانت أقلّ من تلك للقاطنين في المدن، فقد عمد المزارعون غالباً إلى مدّ خطوطهم الخاصة الرخيصة أحادية السلك مستخدِمين سياجاتهم. وفي المدن، بدأ عددٌ صغير، ولكن ملحوظ، من الشركات المستقلة في التنامي. وبالإجمال، كان من شأن الخدمات المستقلة أن تقدِّم معدّات أقلّ مستوىً ومنطقة خدمة محدودة ولكنها طرقت أسواقاً أوسع كونها أرخص.

وبالفعل، قدّمت الشركات المستقلّة بين الحين والآخر تكنولوجيا جديدة وخدمة أفضل. على سبيل المثال، توسّعت "شركة أوتوماتيك إلكتريك" (الشركة التي نشأت من براءة الاختراع لألمون ستروجر) بتقديم بدائل للوحات التحويل اليدوية لبل وصمّمت وصنعت هواتف بأقراص دوّارة. وفي العام 1905، استطاعت أوتوماتيك إلكتريك أن تتباهى ببيع 8,000 هاتف بقرص دوّار في شيكاغو و 19,300 هاتف في لوس أنجلوس. ومن الشركات الأخرى التي تحدّت بل بادّعاءات تكنولوجيا أفضل شركة سترومبيرغ وكارلسون، القائمة أساساً في شيكاغو في العام 1894، ولكنها انتقلت إلى روتشستر في العام 1899 وأصبحت شركة هوم

تيليفون. بعد أقلّ من عقد على انتهاء صلاحية براءات الاختراع لبِل، فقدت بِل زمام سيطرتها كالشركة المحتكِرة للهاتف (Farley 2006).

وفي العام 1902، امتلك 45 بالمائة من المجتمعات التي تجاوز عدد أفرادها 4000 شخص خدمتَي هاتف. وفي العام 1903 تدبّرت الشركات المستقلّة هواتف أكثر ممّا فعلت بِل: 2,000,000 مقابل 1,278,000 لبِل (ولكن مع استمرار بِل بالسيطرة على أكثر من ثلثَي الأسلاك). في هذه الأوضاع، استمرّت بِل كونها الأولى بتوفير الخدمة الهاتفية للشركات التجارية والطبقات المتوسّطة الأعلى، إلى حدّ كبير لأنها قدّمت اتصالاً ممتازاً وخدمة مشتملة على خطوط طويلة. شكّل فشل الخطوط المستقلّة في الارتباط بنظام بِل الأكبر والأسبق مشكلةً مستمرّة. اتّحد البعض في العام 1897 لتشكيل الجمعية الوطنية لمقاسم الهاتف المستقلّة بهدف تسهيل تطوير خطوط طويلة. وفي العام 1905، تمكّن الاتحاد من تطوير بعض الخدمات المتكاملة الأفضل والأوسع، في الدرجة الأولى في الشرق، ولكنه افتقر إلى قدرة بِل على ربط مراكز الأعمال التجارية الرئيسة معاً، الأمر الذي حدّ في النهاية من أرباحه (Winston 1998, 250-252).

اتّسمت حقبة المنافسة هذه بانخفاض ملحوظ في كلفة الهواتف، وأيضاً في إيرادات بِل لكلّ هاتف. في العام 1895، أنتجت بِل إيراد تشغيل قيمته 88 دولاراً لكلّ هاتف، وفي العام 1907 انخفض إلى 43 دولاراً. في العام 1882، بلغت رسوم هواتف المدينة نحو 100 دولار في السنة في شيكاغو، وفيلادلفيا، وبوسطن، و150 دولاراً في نيويورك. وفي العام 1907، كانت بعض المناطق الريفية تدفع رسماً ضئيلاً بلغ 12 دولاراً في السنة. كما أنّ الوصول الأوسع سُهِّل أيضاً بنموّ الهاتف النقدي (العمومي)، حيث قُدِّم لأوّل مرة في سبرينغفيلد في ماساشيوستس في العام 1883، بعد نموّ ابتدائي بطيء. وفي العام 1902، كان هناك 81,000 هاتف نقدي في الولايات المتحدة. هذه الرغبة في طرق أسواق أوسع شجّعت بعض الشركات مثل شركة نيويورك للهاتف في العام 1896 على تقديم خدمة مُشجِّعة برسوم أقل للمنازل بالنسبة إلى شركات الأعمال التجارية (de Sola Pool 1983, 22).

ومثل حقبة احتكار **بل** السابقة، استمرّت الشكاوى بشأن نوعية الخدمة. افتقرت الشركات المستقلّة غالباً إلى رأس المال لصيانة المعدّات والخدمة وحقّق العديد منها أرباحاً قصيرة الأمد من خلال مضاربات مشتركة قبل أن تذهب إلى أيدي المستقبلين. وعلاوة على ذلك، كانت الوعود الأولى بتقديم رسوم أرخص للمنافسة مع **بل** غير مُستدامة غالباً. وبين الحين والآخر، واجهت الشركات المستقلّة أيضاً دخول **بل** في ممارسات عمل قاسية. أحد الأمثلة الجيدة على ذلك كان محاولة **بل** منع الشركات المستقلّة من محاولة الإفادة من استخدام تكنولوجيا التحويل المُحسّنة الجديدة. في العام 1897، أسّس ميلو غيفورد كيلوغ (كان قد ساعد سابقاً على تطوير لوحات تحويل لشركة ويستيرن إلكتريك) شركة كيلوغ للوحات التحويل والإمداد. قدّمت لوحات التحويل خاصّته سعة أكبر بكثير من اللوحات المستخدمة بواسطة **بل**، ولاقت هذه اللوحات رواجاً بين بعض من الشركات المستقلّة الأكبر، الأمر الذي أقلق **بل**. وافق رئيس AT&T آنذاك، فريدريك فيش، على خطة تهدف إلى تملُّك شركة كيلوغ للوحات التحويل والإمداد سرّياً. ستستمرّ شركة كيلوغ ببيع لوحات التحويل خاصّتها لشركات مستقلّة. ثمّ ستقوم **بل**، بعد أن تكون الشركات المستقلّة قد ركّبت اللوحات، برفع دعوى براءة اختراع قضائية ضدّ شركة كيلوغ، التي ستخسر نتيجة كونها تحت سيطرة **بل**. وستُجبَر الشركات المستقلّة حينها على سحب لوحات تحويل كيلوغ الجديدة وتنهار مالياً. كُشِفت عملية الخداع وتلوّثت سمعة نظام **بل** المتزعزعة أصلاً (Grosvenor and Wesson 1997, 167). لم تكن هذه المرة الوحيدة التي تُتَّهم فيها **بل** بممارسة استراتيجيات غير أخلاقية للحدّ من توسُّع الشركات المستقلّة في أسواقها الرئيسة. على سبيل المثال، شكت **شركة هواتف الشعب** The Peoples Telephone Company في نيويورك بأنّ **بل** قد اعترضت سبيلها بمنعها من الوصول إلى الأنفاق التي كانت لازمة لاحتواء الأسلاك: ادّعت **بل**، التي احتفظت بأسهم في عمليات الأنفاق، أنّ الأنفاق لم تعد تتّسع للمزيد من الأسلاك (Winston 1998, 250). بالرغم من اضطرابها والتباساتها، إلا أنّ حقبة المنافسة الهاتفية في

الفترة الممتدة بين العامَين 1893 و1907 شهدت نموّاً هائلاً في عدد الهواتف بمعدّل مركّب بلغ 23 بالمائة لكلّ شخص (Fischer 1988, 36).

المدة المحدّدة الثانية لفيل كمدير عام ورئيس لشركة بل: "نظام واحد، سياسة واحدة، خدمة شاملة"، 1907-1919

أصبح داعمو بل الماليون قلقين بازدياد إزاء التحدّيات الناشئة عن النموّ في شركات الهاتف المستقلّة. كانت بل تبالغ في توسيع نفسها مالياً في محاولة منها للاحتفاظ بموقعها القوي، وقد طوّرت سمعة عامة سيئة في ما يتعلق باستراتيجيات العمل، وكان موقعها السياسي عرضة لتهديدات قانون مكافحة الاحتكار. هذه العوامل مجتمعة أظهرت بل بمظهر غامض اقتصادياً، وفي العام 1907 كانت عاجزة عن بيع سنداتها. امتلكت المجموعة المالية المُدارة بواسطة رجل الأعمال النافذ والمغامر مالياً وسياسياً، دجيه. بي. مورغان، 90 مليون دولار من سندات AT&T غير المباعة. وقد قاد هذا إلى سيطرة المجموعة المصرفية المُقادة بواسطة دجيه. بي. مورغان على الشركة وإعادة توظيف فيل لمهمّة إعادة توكيد هيمنة نظام بل. ومع الدعم المالي لمورغان، تمّ شراء شركات مستقلّة عديدة ودُمجت في نظام بل واكتُسب 30 بالمائة من الأسهم في ويستيرن يونيون في العام 1909. أعاد فيل تطبيق استراتيجياته السابقة المتعلقة بضمان أنّ شركته التابعة، ويستيرن إلكتريك، ستصبح المُنتجة الرئيسة لمعدّات الهاتف في الولايات المتحدة، وأنّ AT&T ستسيطر على خدمة الخطّ الطويل (Farley 2006).

بدءاً من العام 1908، بدأ فيل أيضاً يعلن على نطاق قومي شعاره الذي أصبح مشهوراً لاحقاً: "نظام واحد، سياسة واحدة، خدمة شاملة". حملت أفكار "الخدمة الشاملة" معانيَ متعدّدة؛ خدمة شاملة بمعنى اجتماعي: توسيع الوصول الهاتفي إلى كلّ الأُسَر؛ وخدمة شاملة بمعنى تكنولوجي: يجب أن يكون نظام الهاتف موحّداً؛ وخدمة شاملة بالمعنى المكاني: ليست محدودة جغرافياً. لعلّ المعنيَين الأخيرين للخدمة

الشاملة كانا الأهمّ عملياً لبِل في هذه الحقبة. في إعلان لنظام بِل في العام 1911، شكّلت القدرة المتفوِّقة لشركة AT&T على تقديم مكالمات بعيدة المدى الحجّة الرئيسة لضرورة الخدمة الشاملة: "يُجري مستخدمو الهاتف مكالمات محلّية أكثر ممّا يجرون مكالمات بعيدة المدى، ومع ذلك فإنّ مطلب الاتصال البعيد يُعتبَر أساسياً لكلّ مستخدم. لا يمكن لأيّ فرد أن يتجنّب هذه الضرورة. الأمر يحدث للجميع ولا يمكن توقّعه. لا يمكن لأيّ مجتمع أن يحتمل إحاطة نفسه بسور صيني عازل للصوت ويخاطر بعزلة الهاتف... كلّ مشترك في الهاتف، وكلّ مجتمع، وكلّ ولاية بحاجة إلى أن تكون المركز لدائرة حديث ستكون كبيرة بما يكفي لتشمل كلّ الاحتياجات الممكنة للاتصال البَينيّ. في استجابة لهذا المطلب الشامل، يمهِّد نظام بِل السبيل لخدمة شاملة" (اقتُبس من Mueller 1997, 102).

أصبحت حملة فيل الإعلانية وترويجه للخدمة الشاملة طريقة هامة لمحاولة إعادة بناء الصورة العامة لبِل والأفكار المضادّة للخدمة المزدوجة. وعد فيل بأنّ الربح والخدمة العامة يمكن أن يتواجدا معاً: "مع تعداد سكّاني كبير بإمكانيات كبيرة، كانت خبرة كلّ المشاريع الصناعية وذات المنفعة العامّة هي أنّ ممّا يعزّز من استمرار العمل ومتعته غير المشوَّشة، وأيضاً من الأرباح، هو وضع الأسعار عند نقطة ستُحدث استهلاكاً أقصى عند نسبة صغيرة من الأرباح" (Winston 1998, 256). صرّح فيل أيضاً أنه لم يكن معارضاً لتنظيم حكومي طالما أنه كان "مستقلاً، وذكياً، ومراعياً لحقوق الآخرين، وشاملاً، وعادلاً" (Winston 1998, 257).

أثبتت استراتيجيات فيل نجاحها، وفي العام 1912، اتّصل 83 بالمائة من شركات الهاتف المستقلّة بالأسلاك الهاتفية لبِل. وهكذا أعادت بِل توكيد احتكارها، الأمر الذي أثار غيظ الشركات المستقلّة التي احتكمت بإصرار إلى قوانين مكافحة الاحتكار، وإلى تنظيم حكومي أكبر، وإلى "الحماية ضدّ طرائق الحرب الشائنة التي هي مؤذية للصالح العام" (Winston 1998, 256). اعتقدت مجموعات ضغط أخرى أنّ الحلّ لا يكمن في المنافسة، مقترحةً بدلاً من ذلك أنّ الهواتف، كما هو الحال في معظم الدول الأخرى، ستُدار بأفضل وجه بواسطة الحكومة عبر مكتب البريد.

تنامت المعارضة العامة لقوة الشركة الاحتكارية منذ بداية القرن العشرين. وفي العام 1911، وكنتيجة لقضية مكافحة احتكار هامة، هي قضية **الولايات المتحدة ضدّ شركة ستاندارد أويل**، أُجبر جون دي. روكفلر على إنهاء مصالح عمله التجاري (Faulhaber 1987, 5). وفي كانون الثاني/يناير من العام 1913، أعلمت وزارة العدل الأميركية فيل أنّ نظام **بل** على حافة خرق قانون شيرمان لمكافحة الاحتكار. بدلاً من المخاطرة بمزيد من العداء من السلطات الحكومية أو القضاء، توصّل فيل استراتيجياً إلى حلّ وسط في عدد من المجالات الرئيسة، مُوقّعاً تعهُّد كينغسبيري 1913 (الذي وضع مسوّدته نائب رئيس شركة AT&T، ناثان كينغسبيري). وضعت هذه الاتفاقية حدوداً على عدد الشركات المستقلّة التي يمكن لشركة AT&T أن تكتسبها، وأجبرت الشركة على التجرّد من مصالحها التي اكتسبتها في العام 1909 في شركة ويستيرن يونيون، وتعهّدت بأنّ الشركات المستقلّة لن تُحرَم بعد الآن من الخدمات الخارجية وبعيدة المدى المزوّدة بواسطة نظام **بل** في حال طلبت هذه الشركات اتصالاً بينيّاً. صبّ هذا في مصلحة شركة **بل** إلى أقصى حدّ لأنّ الشركات المستقلّة كانت لا تزال مضطرة إلى دفع رسم لاستعمال خطوط AT&T (Mueller 1997, 129-135). بذل فيل جهوداً موحّدة ليتجنّب الظهور بمظهر المحتلّ لكامل حقل تجارة الهاتف، بينما كان في الحقيقة يعيد توكيد احتكار **بل**. تُركت الشركات المستقلّة لتطوير مناطق شتّى مثل الأسواق الريفية ولكنها في أغلب الأحيان كانت تشتري تكنولوجيا وهواتف ويستيرن إلكتريك وكانت قادرة على أن تتصل بينيّاً **ببل**. ركّز فيل جُلّ جهوده على الاحتفاظ بمزيد من السيطرة المباشرة على الأسواق المدينية الكبيرة الأكثر إرباحاً والخدمات بعيدة المدى. كما قبل أيضاً تنوّعاً من أشكال التنظيم العام من وكالات خدمة عامة حكومية اشتغلت نظرياً لضمان إحداث توازن بين معدّل عائد عادل والرسوم المدفوعة من قِبَل مستخدمي الهاتف. وتدريجياً ولّت الحقبة التي خدمت فيها شركتان أو أكثر أي سوق معيّنة، وفي العام 1915 كانت هناك حتى بعض التحدّيات القانونية لقيمة المنافسة. صرّح قاضي محكمة كنساس العليا: "إنّ وجود

نظامَي هاتف يخدمان الدائرة الانتخابية نفسها يُثقل المجتمع بعبء عديم الجدوى، مُسبِّباً حزن القلب والإغاظة، وهو برمّته غير مرغوب فيه" (مُقتبَس من Winston 1998, 252).

"غموض الشبكة" والابتكار التكنولوجي

خلال هذه الحقبة، لعب فيل أيضاً دوراً هامّاً في إعادة تقييم وزيادة تطوير مقاربة أنظمة بِل الخاصة بتشجيع الابتكار التكنولوجي. وبصورة خاصة، شجّع فيل نظام بِل ليس فقط على مجاراة تكنولوجيات الهاتف الناشئة بشراء براءات اختراع منافسة، الأمر الذي كان سمة بارزة في مدّته المحدّدة الأولى كمدير عام للشركة، بل أيضاً على تطوير أفكار جديدة ضمن هياكل بِل المؤسّساتية الخاصة. واستمرّ فيل بتطبيق الاستراتيجية التي أفصح عنها سابقاً، في العام 1908، المتعلقة بتوليد "ما يكفي من الفائض لتمويل وتمكين القيام بأيّ تغيير في التجهيزات أو المعدّات يستدعيه ارتقاء وتطوّر العمل" (مُقتبَس من Galambos 1992, 3).

مدح العديد من مؤرّخي الأعمال التجارية فيل آنذاك لأنه لم يشجّع فقط الابتكار الذي كان "تكيُّفياً" فحسب، متيحاً لنظام بِل أن يكون موحَّداً بفعّالية ومستجيباً للأسواق، بل شجّع أيضاً الابتكار "التشكيلي"، متوقِّعاً ومشجِّعاً التطويرات المستقبلية. تزوِّد استثمارات بِل في حلّ مشاكل الاتصالات الهاتفية بعيدة المدى بمثال جيد للابتكار "التشكيلي". أظهر فيل أيضاً فهماً جيداً للهياكل المؤسّساتية اللازمة لتنسيق هذين الشكلَين المختلفَين من الابتكار. في سعيه وراء هذه الأهداف، يُمدَح فيل غالباً لمساعدته على تطوير فكرة "غموض الشبكة" والمساهمة في الفهم الأعمّ في بداية القرن العشرين لمعنى مصطلح "نظام". وصف فيل الشبكة واستراتيجياته بأنها "كائن حيّ أبداً" اشتمل تطويره على "مجهود متواصل، يتحسّن وينمو باستمرار... لا يجمد أبداً... ولا بدّ من تنسيق معدّات وطرائق كلّ شركة مع تلك لكلّ الشركات الأخرى، لأنّ كلّ واحدة منها ليست إلا جزءاً من البنية الموحّدة..." (مُقتبَس من Galambos 1992, 4).

كما أنّ فهم فيل لدور الابتكار في نظام بِل ساهم أيضاً في تشجيع هيكلية العمل التي انبثقت عنها مختبرات بِل لاحقاً في العام 1925. أصبحت هذه المختبرات واحدة من أهمّ المواقع للابتكار العلمي والتقني في القرن العشرين. ضمّ فيل قسم البحث والتطوير لشركة AT&T في بوسطن وأقسام الهندسة في ويستيرن إلكتريك في نيويورك وشيكاغو. وفي حين أنّ بعض الموظّفين التقنيين بقوا في مكتب AT&T المركزي في مدينة نيويورك، إلا أنّ معظمهم دُمجوا في قسم هندسة مُمركَز وحيد مقرّه في نيويورك في ويستيرن إلكتريك. تحوّل هذا القسم لاحقاً إلى مختبرات بِل. عيّن فيل جون كارتي الذي عرفه من مدّته المحدّدة الأولى كمدير عام لِبِل، رئيساً للمهندسين. ساعد كارتي على تبسيط الدور الرئيس للبحث العلمي وجعله في متناوَل مدارك بِل والناس بشكلٍ أعمّ، بمصطلحات مثالية نوعاً ما. وصف مثلاً مختبر الأبحاث بأنه "نوع من العقل الجماعي الذي بإمكانه، كونه مؤلّفاً من خبراء في حقول عديدة متعاونين بعضهم مع بعض باستمرار، أن يتوصّل بسرعة إلى الحلول لمشاكل معقّدة جداً في تشعّباتها حيث إنها ستتطلّب سنوات من الجهد الفردي، هذا إذا أمكن حقاً حلّها مطلقاً بجهد فردي". وتمادى كارتي ليصف الهاتف بأنه الجهاز العصبي للمجتمع: "أعتقد أنه سيتبيّن في أيّ كائن اجتماعي أنّ درجة التطوير التي بلغها نظامه الهاتفي ستكون إشارة هامة على التقدّم الذي أحرزه في تحقيق التنسيق والتكافل" (مُقتبَس من Hoddeson 1981, 530).

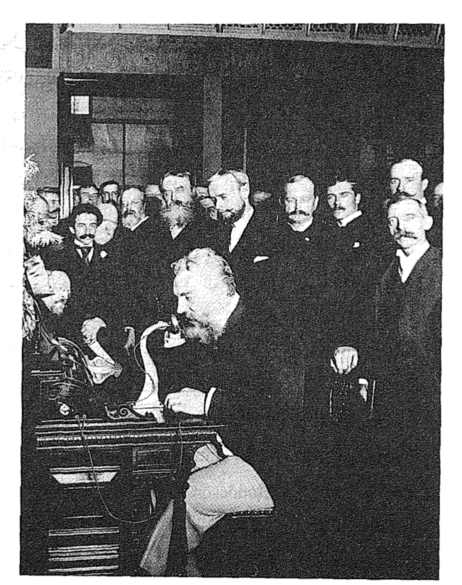
الخطّ الهاتفي الممتدّ عبر القارة

أصبح كارتي لاعباً هامّاً في مساعدة فيل على متابعة خطته، التي تكشّفت في أواخر العام 1908 وبداية العام 1909، لبناء خطّ هاتفي ممتدّ عبر القارة. رُوِّجت فكرة هذا الخطّ بأنها إيفاء بِل بوعدها القديم بأنّ الولايات المتحدة ستمتلك في يومٍ من الأيام نظاماً هاتفياً موحّداً مع إمكانية إجراء المكالمات من الساحل الشرقي إلى الساحل الغربي. رخّص فيل إنشاء الخطّ مُعتزماً افتتاحه في معرض سان فرانسيسكو؛ بناما باسيفيك، الذي حُدِّد موعده أساساً في العام 1914 (ولكنه أقيم

في النهاية في العام 1915). لم تكن التكنولوجيا اللازمة لإرسال الرسائل عبر المسافة الموعودة قد طُوِّرت بعد. وظهرت مشاكل ضياع الطاقة وزيادة التشويش في خطوط الهاتف كلّما ازدادت طولاً. في العام 1893، شكّلت خطوط الهاتف الممتدّة 1,200 ميل (1,931 كلم) من بوسطن إلى شيكاغو الحدّ الأقصى الممكن.

خلال أواخر تسعينيات القرن التاسع عشر، تمّ التزويد بحلّ لهذه المشاكل باختراع "الملفّ التحميلي" من قِبَل جورج كامبل ومايكل بوبين. الملفّات التحميلية عبارة عن مغنطيسات كهربائية صغيرة ساعدت، من خلال وضعها عند فواصل منتظمة على طول الخطّ، على الحفاظ على قوة الإشارة في أثناء انتقالها عبر الكيبل، واشتملت تفاصيل أحجامها والفواصل المثلى بينها على عدد من الاعتبارات النظرية الهامة. يُعتبَر كامبل مثيراً للاهتمام كرمز لظهور جيل جديد من مخترعي الهاتف بتدريب علمي رسمي. درس كامبل في هارفارد، وغوتينجن، وفيينا، وباريس. ووظّفته بِل في العام 1897، وفي العام 1899 طوّر كامبل نظرية الملفّ التحميلي، ونال درجة الدكتوراه من هارفارد بأطروحته حول هذا الموضوع في العام 1901 (Hoddeson 1981, 524).

لم يكن اختراع الملفّ التحميلي حصيناً من تاريخ الهاتف المضطرب المتعلق بنزاعات الأولوية حول براءات الاختراع. كان مايكل بوبين، وهو بروفيسور في الكهروميكانيكا في جامعة كولومبيا، يعمل أيضاً على فكرة الملفّات التحميلية بشكلٍ مستقلّ في نفس الوقت تقريباً مثل كامبل (ربما قبله)، واستصدر براءة اختراع للملفّ التحميلي في العام 1900. وفي العام 1904 عُرِض ادّعاءا كامبل وبوبين أمام المحكمة. كان كامبل قادراً على تقديم شرح عملي ونظري أكثر تفصيلاً لعمل الملفّات التحميلية، ولكنّ بوبين أقنع المحكمة بأنه أسّس الأفكار الرئيسة قبل كامبل وكسب القضية. متوقّعةً مشاكل في ادّعاءات البراءات، اشترت بِل بالفعل حقوق براءة الاختراع لبوبين في العام 1900 بمبلغ 185,000 و15,000 دولار لكلّ سنة تبقى فيها براءة الاختراع سارية المفعول (Lubar 1997, 128).



بل في افتتاح الخطّ بعيد المدى الأوّل من شيكاغو إلى نيويورك في العام 1892. بإذن من مكتبة الكونغرس.

أتاحت الملفّات التحميلية مدّ الخطوط، وفي العام 1911، تمّ تأسيس خطّ بطول 2,100 ميل (3,379 كلم)، بملفّات تحميلية كلّ 8 أميال (12.9 كلم) بين دنفر ونيويورك. مُتيحةً إنشاء الخطوط باستخدام سلك أرفع، خفضت الملفّات التحميلية أيضاً التكاليف بشكلٍ ملحوظ. احتاجت الخطوط غير المحمّلة (خطوط من دون ملفّات تحميلية) إلى سلك قطره 0.125 بوصة (0.3 سم) تقريباً، ولكن، أصبح بالإمكان الآن استخدام نصف هذا القطر. قبل العام 1900، كان 25 بالمائة من كلّ

رأس المال المُستثمَر في نظام الهاتف يُنفَق على سلك النحاس (de Sola Pool 1977, 28). احتيج إلى المزيد من العمل لبناء خطٍّ سيَفي بوعد فيل ببناء خطّ عابر للقارة، وبذلت بِل جهداً كبيراً في محاولة بناء ما يُسمّى بالمكرِّرات repeaters، وهي الأجهزة التي يمكنها أن تكبّر إشارة هاتفية. كان لمطلب المكرِّرات وغيرها من الابتكارات التكنولوجية أثرٌ في نموّ فريق أبحاث بِل من 20 عضواً في العام 1912 إلى 45 عضواً في العام 1915 (7 منهم على الأقلّ حائزون على شهادات دكتوراه). في بحثها لتطوير مكرِّرات، التمست بِل صراحة الاعتماد بصورة منهجية منظّمة على العلم النظري الأفضل في حينها. وفي العام 1912، اتّخذت بِل القرار لترى إذا كان بإمكانها أن تُكيِّف جهازاً يُعرَف باسم "الأوديون (الصمّام الترميوني)" المُخترَع من قِبَل لي دي فورست في العام 1906. تألّف الأوديون من أنبوب تفريغ وضعت بِل في داخله سُلَيكاً انبعثت منه إلكترونات عند تسخينه، ولوحاً معدنياً موجب الشحنة جذب الإلكترونات، وشبكة سالبة الشحنة، تحكّمت بتدفّق الإلكترونات بين السُلَيك واللوح. عند تطبيق إشارة على الشبكة، يُعدَّل التيار وتُنتَج إشارة مكبَّرة في دائرة اللوح (Hoddeson 1981, 535). بذل هارولد أرنولد، وهو واحد من باحثي AT&T الحائزين على شهادة الدكتوراه، جهداً كبيراً في تطبيق نظريات الكهرومغنطيسية الجديدة لتكييف الأوديون لاحتياجات الهاتف وساعد على تطوير "الأنبوب الترميوني عالي التفريغ". باستخدام هذه المكرِّرات، أصبح بناء خطّ عابر للقارة ممكناً أخيراً. كان لأبحاث بِل الخاصة بالمكرِّرات دورٌ في الحث على أبحاث تكنولوجيا الراديو التي أصبحت مكثّفة أكثر منذ العام 1914.

بلغ طول الخطّ العابر للقارة 4,300 ميل (6,919 كلم) مستخدماً أربعة أسلاك نحاسية "رقم 8". وبلغ وزنه 2,500 طن ورُفِع بواسطة 130,000 عمود هاتف (Grosvenor and Wesson 1997, 243). بذل فيل جهداً عظيماً في الإعلان عن افتتاحه الانتصاري. وفي 25 كانون الثاني/يناير من العام 1915، كرّر بل، المقيم في نيويورك، كلماته الشهيرة إلى واطسون في سان فرانسيسكو: "السيد واطسون، تعالَ إلى هنا، أريد أن أراك". وأجاب واطسون: "سيستغرق الأمر مني أسبوعاً

لأصل إليك هذه المرة" (Grosvenor and Wesson 1997, 246). وصفت مجلة **بل تيليفون نيوز** Bell Telephone News الحدث بأنه انتصار علمي وأيضاً أميركي قومي: "الإنجاز الأعلى للعلم التطبيقي حتى اليوم؛ لم تُنتج أيّ دولة أخرى شيئاً مثله، أو لا يمكن لأيّ منها أن يفعل. إنه فريد، إنه عملاق، وهو أميركي بالكامل" (Grosvenor and Wesson 1997, 246).

الهاتف في أميركا وبقية العالم

يمكن أن تُتَّهم **بل تيليفون نيوز** بالمبالغة في مسألة كون الخطّ العابر للقارة إنجازاً أميركياً **بالكامل** إذا تذكّرنا أنّ ألكسندر غراهام بل كان اسكتلندي المولد وكان لجزءٍ كبير من حياته مقيماً في كندا، ولكنّ المجلّة كانت مُحقّة في المعنى الأوسع بأنّ الهاتف قد نشأ وعُزِّز في الولايات المتحدة وأنّ الولايات المتحدة قد تفوّقت على معظم الدول الأخرى في تحسينه وانتشاره كنظام تكنولوجي حتى العصر الحديث إلى حدّ ما مع ظهور الهاتف النقّال العالمي. وصحيحٌ أيضاً أنّ أنظمة الهاتف عبر العالم حملت تأثيراً أميركياً: أسّست بلدان عديدة في العالم أنظمة هاتفية مبنية بواسطة تكنولوجيا شركات بل التابعة ومشتقّات ويستيرن إلكتريك. وفي حين أنّ الهاتف قد تمّ تبنّيه عموماً بشكلٍ من الأشكال بسرعة جداً في معظم الدول المتطوّرة الأخرى، إلا أنّ معدّل استيعابه كان بشكلٍ عام أبطأ كثيراً ممّا كان في الولايات المتحدة.

روّج ألكسندر غراهام بل الهاتف شخصياً في بريطانيا بعرض إيضاحي عملي لهاتف لاقى استحسان الملكة فكتوريا في العام 1877. ومع ذلك كان لإديسون شرف استصدار براءات اختراع الهاتف البريطانية الأولى. تمّ تأسيس شركة منافسة مُستخدمة لبراءات اختراع بل ولفترةٍ قصيرة كان هناك تنافس عنيف بين شركة إديسون والشركة المستندة إلى بل. علّق جورج برنارد شو، الذي عمل لصالح الشركة المستندة إلى بل: "ملأت شركة إديسون للهاتف سرداباً من المكاتب في شارع الملكة فكتوريا بصنّاع أميركيين مهرة. وقّروا السيد إديسون كأعظم رجل

في جميع الأزمان في كلّ فرع ممكن من العلم، والفنّ، والفلسفة، وشجبوا السيد غراهام بِل، مُخترع الهاتف المنافِس، بأنه خصمه اللدود" (مُقتبَس من Winston 1998, 253).

بالتزامن مع تسويات العام 1879 الأميركية بين بِل وويستيرن يونيون، انضمّت هاتان الشركتان معاً في العام 1879 لتصبحا شركة الهاتف المتحدة (UTC). لم يكن مكتب البريد البريطاني مسروراً بفكرة المنافسة من قِبَل صناعة هاتف ناشئة. رفع مكتب البريد العام (GPO) دعوى على شركة الهاتف المتحدة وجادل ضدّ الاقتراح المقدَّم من قِبَل الأخيرة بأنّ الهاتف كان تكنولوجيا مختلفة عن التلغراف، وبالتالي، يمكن تفادي شمله في قوانين الإرسال البرقي (التلغرافية). وجدت المحكمة فعلياً أنّ الهاتف كان شكلاً من التلغراف، الأمر الذي أتاح لمكتب البريد العام أن يفرض ضريبة خاصة بقيمة 10 بالمائة على شركة الهاتف المتحدة وأن يتحكّم بالرُخَص التي منحها لشركات خاصة أو مجالس رغبت في تشغيل خدمات هاتفية. سُمِح أيضاً لمكتب البريد العام بالدخول في المنافسة للتزويد بخدمات هاتفية بالرغم من أنّ هذا لم يعنِ شيئاً كبيراً، لأنّ المكتب لم يكن ليتحمّس كثيراً لفكرة تطوير نظام سيتنافس مع خدمته التلغرافية القائمة المربحة. وفي العام 1887، أعلم المدير العام لمكتب البريد البرلمان: "بالنظر إلى وسائل الاتصال السريعة والرخيصة التي يزوّد بها التلغراف حالياً بين البلدات الرئيسة في المملكة المتحدة... من غير المؤكّد أبداً ما إذا كانت هناك فائدة عامة كبيرة متأتّية من ترسيخ اتصال هاتفي بين تلك البلدات"، (مُقتبَس من Young 1983, 7). لفتت صحيفة **التايمز** الانتباه إلى الافتقار إلى الإلحاحية المترافق مع انتشار الهاتف في بريطانيا عندما ذكرت في تقرير لها في العام 1902: "ليس الهاتف شأناً مليونياً... هناك أغلبية ساحقة من السكّان لا تستخدمه ومن غير المرجّح أن تستخدمه على الإطلاق، إلا من أجل رسالة عَرَضية ربما من محطة عامة"، (مُقتبَس من Flichy 1994, 92).

سيطر مكتب البريد العام في النهاية على معظم خدمات الهاتف ومن ثمّ رفض منح رُخَص جديدة بعد 31 كانون الأوّل/ديسمبر، 1911. ثمّ سيطر المكتب أخيراً

على الهاتفية بشكلٍ كامل في العام 1912. وفي العام 1914، كان هناك 1.7 هاتف لكلّ 100 شخص في المملكة المتحدة مقارنةً مع 9.7 في الولايات المتحدة. كانت نسبة من يملكون هواتف في بريطانيا أقلّ من 2 بالمائة من إجمالي عدد السكّان. وبسبب إلهاءات الحرب العالمية الأولى، لم يكن حتى بعد العام 1919 أن كان هناك انتشار ملحوظ للهاتف في بريطانيا (Moore 1989, 232).

أمّا في بقية أوروبا، باستثناء الدول الاسكندنافية وألمانيا، التي كان عدد مشتركي الهاتف فيها أعلى قليلاً من بريطانيا، فإنّ انتشار الهواتف خلال هذه الحقبة كان أكثر بطئاً مرة أخرى. وفي حين أنّ انتشار الهاتف في بريطانيا كان باهتاً مقارنةً بالولايات المتحدة، إلا أنّ معدّل انتشار الهاتف في معظم أوروبا كان حتى أقلّ. ففي العام 1906، كان لدى بريطانيا بتعدادها السكّاني البالغ 42 مليون نسمة هواتف عاملة أكثر من تلك لدى 288 مليون نسمة الموزّعين عبر النمسا، وهنغاريا، وبلجيكا، والدانمارك، وهولندا، وإيطاليا، والنرويج، والبرتغال، وروسيا، والسويد، وسويسرا. كانت معظم هواتف بريطانيا في المدن الكبرى مثل العاصمة لندن (Moore 1989, 232).

بالإضافة إلى عوامل مثل مقاومة الحكومة للهاتف، والدعم لأنظمة التلغراف الاحتكارية المحصّنة الأفضل، فُسِّرت الحالة في أوروبا في بعض الأحيان من ناحية الافتقار إلى الحاجة المُلحّة إلى الهواتف بسبب استمرار أساليب الحياة القروية والريفية التقليدية. على سبيل المثال، قدّمت أجزاء عديدة من أوروبا نمطاً مختلفاً للسكّان عن ذاك الناشئ في الولايات المتحدة. ففي حين أنّ الولايات المتحدة امتلكت مجموعة مؤتلفة من المدن الكبيرة، والضواحي السكنية الناشئة، وفئات سكّانية ريفية متناثرة جغرافياً في أماكن عديدة، إلا أنّ السمة البارزة لأجزاء عديدة من أوروبا كانت بلدات وقرى بتعداد سكّاني صغير نسبياً ومتمركز بكثافة ومزارع تعمل على مقربة من بعضها. كانت أشكال الاتصال التقليدية خاضعة لتحدّ أقلّ ممّا هي في بيئة الولايات المتحدة سريعة العصرنة (Flichy 1995, 92-93).

يُظهر انتشار الهواتف في العام 1914 عبر العالم نمطاً مماثلاً لنسب الهواتف في الولايات المتحدة بالنسبة إلى أوروبا وبريطانيا. على سبيل المثال، كان هناك 2.8 هاتف لكلّ 100 شخص في أستراليا، و3.5 في هاواي، و4.6 في نيوزيلندا، و6.5 في كندا، و9.7 في الولايات المتحدة (Young 1983, 23).

هاتف العمل و"مشكلة" المستخدِمين الجامحين

في حين أنّ الهاتف في هذه الحقبة أصبح تكنولوجيا مألوفة بازدياد في الولايات المتحدة بصورة خاصة، وإن يكن ببطء أكثر في معظم الدول المتطوّرة الأخرى، إلا أنّ السؤال المتعلق بأفضل الطرائق التي يجب أن يُستخدَم بها الهاتف كان لا يزال موضعاً للتفاوض من قِبَل مروّجي ومستخدمي الهواتف. بشكلٍ عام، وبالرغم من لغة "الخدمة الشاملة" الطنّانة، إلا أنّ معظم مروِّجي الهاتف حتى عشرينيات القرن العشرين كانوا لا يزالون يفكّرون في الهاتف، كما في التلغراف، أولاً وقبل كلّ شيء كأداة عمل يمكنها أيضاً أن ترسل الأوامر، والرسائل، وتكون مفيدة في الحالات الطارئة. وعندما كانت المبيعات أقلّ من المتوقّع، ألقوا اللوم روتينياً على المستخدمين بسبب كونهم غير مثقّفين بما يكفي في استعمالات الهاتف. كان مستخدمو الهاتف قد بدأوا في استخدام الهاتف لتنوّع من الأهداف التواصلية التي تجاوزت بكثير ما تخيّله المروّجون. والهدف الأكثر أساسيةً، الذي يبدو اليوم بديهياً، كان المحادثة الخاصة الطويلة، أو "المؤانسة". كان التوافق بين توقّعات المستخدمين والمروّجين سيحدث تدريجياً في عشرينيات القرن العشرين.

أكّدت الحملات الترويجية المبكرة ومجلات تجارة الهاتف على تنوّع الخدمات الوظيفية العملية التي يمكن للهاتف أن يقدّمها. اشتملت هذه على تقارير الطقس، ونتائج الألعاب الرياضية، وإنذارات مكافحة الحريق، وتهويدات الرضّع. أمّا الإعلان الرسمي الذي بدأ حوالى العام 1910 فقد كان موجّهاً بصورة خاصة إلى رجال الأعمال وأكّد على دور الهاتف في توفير الوقت، والتخطيط، وإثارة إعجاب

الزبائن، والعصرنة، والبقاء على علم بآخر التطوّرات في العمل خلال الإجازة. اقتُرِح في إعلان ذُكِر كثيراً في العامَين 1914 و1915: "أنت أيها الصياد الذي تشعر بأيام الربيع الدافئة هذه تغريك إلى نهرك المفضّل... يمكنك أن تُنظِّم الأمور قبل أن تغادر، مُتحقّقاً من حالة التيار، وضامناً وسائل راحتك ومبيتك، وباقياً على اتصال دائم مع العمل والبيت" (Fischer 1988, 40).

أمّا الموضوع الرئيس الآخر الذي ظهر في ترويج الهاتف في هذه الحقبة فقد كان "الإدارة والتخطيط الأسري". لقد ذُكِر في الإعلانات أنّ بإمكان المشتركين أن يبقوا على اتصال بالعمل، وأن يُصدِروا دعوات، ويرسلوا رسائل أو طلبات إلى المدارس، ومصفّفي الشعر، وبائعي الفحم، والسمكريين (Fischer 1988, 39). كما أنّ التأكيد على استعمالات الهاتف العملية لإدارة المترل والعمل شجّعت بل وشركات هاتفية أخرى على إلغاء الخطوط المشتركة بصورة تدريجية. في السنوات الأولى لتطوير الهاتف، لم يكن من غير المألوف لمشترِك أن يشترك في خطّ واحد مع عدد من المستخدمين الآخرين خلال مقسمٍ للهاتف. أمّا الطريقة التي جُمِّعت بها هذه الخطوط فقد كانت عشوائية تماماً. أكّد رجال الأعمال بازدياد على حاجتهم إلى السرّية. قبل التوصّل إلى إعادة تشكيل التكنولوجيا تدريجياً لتقليل عدد الخطوط المشتركة وضعت بل قوانين سلوك متنوعة متعلقة بالتنصّت والأسلوب الملائم لإجراء محادثات هاتفية ومُنِحت هذه القوانين حتى بعض التأييد القانوني: بالرغم من أنّ التطبيق العملي لقواعد السلوك هذه بقي أمراً صعباً (Fischer 1992, 70-71).

لم يعمل مستخدمو الهواتف دوماً بشكلٍ مريح وفق توقّعات صناعة الهاتف. فالمستخدمون من النساء والمستخدمون الريفيون تحديداً لم يتصرّفوا بالطريقة المتوقّعة. بدأت زوجات رجال الأعمال من الطبقتين المتوسطة والعليا في استعمال الهاتف على نطاق واسع في المحادثات "اليومية" والمؤانسة، وليس فقط للرسائل الكلامية والطلبات، وبدأت المحادثات الهاتفية تُصبح نشاطاً ثقافياً في حدّ ذاتها. وفي بعض المنازل، كانت التمديدات والخطوط الإضافية تُبنَى تدريجياً للتكيُّف مع الاستعمال المزدوج للهاتف كأداة عمل وكأداة لتعزيز المؤانسة (Martin 1991,

318-320). استجاب بعض مروّجي الهاتف بدايةً باستخفاف لهذه الاستعمالات التافهة على ما يُفترَض للهاتف. بعد استماعه إلى عيّنة من المكالمات من مقسم الهاتف، حدّد مدير هاتف محلي في سياتل في العام 1909 أنّ 30 بالمائة من المكالمات كانت "مجرّد قيل وقال لا قيمة لها"، و20 بالمائة طلبات إلى المتاجر والعمل، و20 بالمائة من بيوت المشتركين إلى مراكز أعمالهم الخاصة، و15 بالمائة دعوات اجتماعية. اعتقد المدير أنّ هذه الأنواع من النسب كانت ممثّلة لمدن ومقاسم هاتفية أخرى. عُرِّفت النسبة العالية لمكالمات **القيل والقال** بأنها "استعمال غير ضروري" وشيء يجب القضاء عليه من خلال البرامج التثقيفية (Fischer 1988, 48).

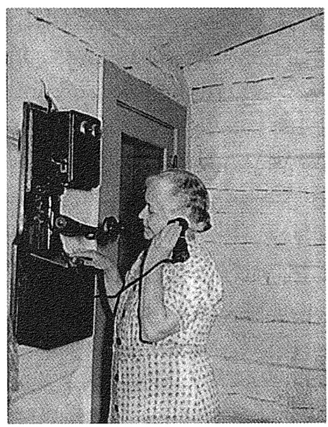
خالف المستخدِمون الريفيون أيضاً توقّعات مروّجي الهواتف. بسبب التأثير الأكبر للشركات المستقلة والاستثمار الأقلّ للبنية التحتية من قِبَل **بِل**، كانت الخطوط المشتركة الأحادية شائعة في المناطق الريفية. بدأت النساء الريفيات المنعزلات تحديداً باستخدام الهاتف من أجل نشاطات مثل "اجتماع على الخطوط" وبدأ بعض المعلّقين المعاصرين بالإشارة إلى قيمة الهاتف في المساعدة على تقليل مشاعر العزلة للنساء الريفيات. اشتملت الخطوط المشتركة في المناطق الريفية أيضاً على مستخدِمين شكّلوا أنماطهم الخاصة من ممارسات التنصّت وتفاوضوا بشأن أفكارهم المتعلقة بمقبولية التنصّت. وفي العام 1907، وصفت صحيفة في شمال داكوتا ثقافة التنصّت للخطّ المشترك كما يلي: "عندما يتّصل مشترك ريفي عادة بأي شخص، فإنّ عدّة من جيرانه يتدخّلون – لا ليتكلّموا – فقط ليستمعوا... ثمّ هناك بعض الأشخاص منهمكون في القيل والقال عبر الهاتف، وسيكون حتى على عمل ثيودور روزفلت أن ينتظر، ما إن يبدأوا، إلى أن تكون أمور المجتمع بأكمله قد انتقلت عبر الأسلاك" (مُقتبَس من Kline 2003, 54).

أُطِّر العديد من التعليقات الانتقادية بمصطلحات جنسانية مؤكّدةً على ما يبدو هيمنة النساء على الممارسة. نشرت مجلة Literary Digest في واحدٍ من أعدادها الصادرة في العام 1914 صورة فوتوغرافية لامرأة ربطت برأسها سمّاعةَ هاتف بقطعة قماش كي لا تفوتها كلمة واحدة في أثناء جلوسها إلى ماكينة الخياطة خاصّتها

(Kline 2003, 55). وأشار بعض المعلّقين المناصرين للحركة النسوية إلى أنّ إبراز التنصّت كعادة أنثوية عكس صوراً ثابتة في الأذهان بشأن الميول "الطبيعية" للنساء (Rakow 1988). متذكّرة مواقف ذلك الوقت، وصفت إحدى المزارعات السلوك النموذجي لخطّ مشترك: "في كثيرٍ من الأحيان عندما تكونين في وسط محادثة، تدخل إحداهن في الحديث وتقول **هل هذه أنت يا مابل أهل تعلمين أنّ بقراباتك في الخارج؟** أو **هل ستكونين في البيت؟** أو شيء من هذا القبيل. وسرعان ما سيكون هناك ثلاث متحدّثات على الخطّ وأحياناً أربع" (مُقتبَس من Kline 2003, 56).

ذُكِر في تقارير أخرى من ذلك الوقت أنّ الرجال أيضاً لم يكونوا كارهين للتنصّت. شكا العديد من مدراء الأنظمة المحلية من بين أشياء أخرى أنّ التنصّت قد عرقل الخطوط مُقيِّداً حجم المكالمات الممكنة التي يمكن أن تُجرَى بين المرسِلين والمستقبِلين الفعليين وأفرغ بطاريات الهاتف. استجابت الشركة بتشجيع طرائق متنوّعة تهدف إلى محاولة منع التنصّت. شملت الاستراتيجيات المتّبعة: محاولة انتزاع رسوم مكالمة إضافية بمراقبة استعمال بطارية الهاتف، وتغريم المتنصّتين، وتحديد مدة المكالمة بخمس دقائق، وإعطاء الأولوية لمكالمات العمل. كما أقرّت ولايات مثل أوهايو وإنديانا قوانين جعلت تكرار محتوى محادثة هاتفية مختلَسة بمثابة جريمة ونشرت مجلات صناعة الهاتف رسوماً متحركة، وقصائد، وقصصاً صحفية تعدّد الأضرار الناجمة عن التنصّت (Kline 2003, 55).

حاول بعض مهندسي الهاتف أن يطوّروا تكنولوجيات للتغلّب على التنصّت. ومع ذلك، فإنّ العديد من هذه الأجهزة كان غالياً وغير عملي تحديداً. كان هناك أيضاً بعض حالات لمهندسين، سلّموا بالهزيمة من ناحية ما، وقاموا بترقية ملفّات الحثّ القياسية في بعض خطوط المزارعين للمساعدة على زيادة حجم المكالمات المسموعة مفترضين وجود عدة مستمعين (Kline 2003, 58). منذ عشرينيات القرن العشرين فصاعداً، أصبح مروّجو الهاتف يزامنون بازدياد حملاتهم الترويجية للإشارة إلى إمكانات الهاتف كأداة لتعزيز المؤانسة، وهو أمرٌ كُشِف لهم من قِبَل هؤلاء النساء "الجامحات" ومستخدمي الهاتف الريفيين.



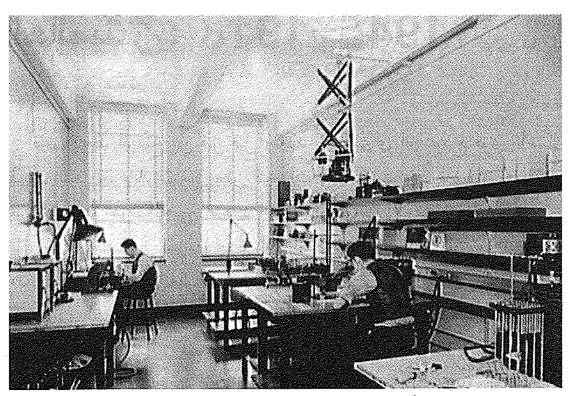
منذ عشرينيات القرن العشرين فصاعداً، بدأت شركات الهاتف في ترويج إمكانات الهاتف كأداة لتعزيز "المؤانسة". "زوجة مالك مزرعة على خطّ مشترك في ثلاثينيات القرن العشرين". بإذن من مكتبة الكونغرس.

5

التثبيت في فترة ما بين الحربَين العالميّتَين: 1918–1945

أثبت النمط المُرسَّخ من قِبَل فيل وتعهّد كينغسبيري أنه نموذج قوي لأعمال الهاتف التجارية، وبالرغم من بعض التغييرات والتحدّيات، فإنّ تأثيره بقي ملموساً حتى ثمانينيات القرن الماضي. قدّمت الحرب العالمية الأولى مقاطعة وجيزة لنموذج فيل، حيث أُمِّمت بِل لفترة وجيزة في العام 1918. وبعد الحرب، ومع المطالبات بخدمات أرخص، عاد تعهّد كينغسبيري ليمثّل قالب معايير لتنظيم الهواتف. بعد مغادرة فيل لشركة بِل في العام 1919، عزّز قانون ويليس غراهام في العام 1921 الأساس المنطقي لاتفاقية كينغسبيري في القانون متيحاً استثناء شركة بِل من قيود مكافحة الاحتكار الخاصة بشراء شركات الهاتف (Mueller 1997, 145). استمرّت بِل بالأهداف المحدّدة من قِبَل فيل المتعلقة بالنشر المستمرّ للخدمة والاستجابة إلى نموذج الحكومة الخاص بالتسعير. خلال فترة الكساد الاقتصادي

مثلاً، خفضت بِل رسومها بنسبة 5 بالمائة بناءً على طلب الحكومة. أدى تثبيت تعهّد كينغسبيري بواسطة قانون ويليس غراهام إلى تعزيز رؤية فيل. ميّزت بِل ضمنياً أنّ الحفاظ على هوامشها الربحية وموقعها المحمي سيعتمد سياسياً على استثماراتها المستمرّة مرة أخرى في النظام. يساعد هذا على تفسير استثمارها المستمرّ في التكنولوجيا ونشوء مختبرات بِل في العام 1925. كانت مختبرات بِل استثماراً اقتصادياً وسياسياً على حدّ سواء. فعقب الكساد الكبير، اهتمّت حكومة البرنامج الجديد لروزفلت بشكلٍ أكبر في تنظيم نظام الهاتف. ظهرت وكالات المنفعة العامة، التي يمكنها أن تُقيِّم الخدمة والتسعير، في كلّ ولاية، وأخيراً في العام 1934 أُسِّست وكالة الاتصالات الفدرالية (FCC) بواسطة قانون الاتصالات .(Faulhaber 1987, 7)



نشأت مختبرات بِل رسمياً في العام 1925 وأصبحت واحدة من أهمّ مصادر الابتكارات التكنولوجية في الاتصالات في القرن العشرين. "داخل مختبرات بِل". بإذن من مكتبة الكونغرس.

خلال هذه الحقبة، نُظِر إلى شركة بِل عموماً بشكلٍ إيجابي وتُقبِّلت من قِبَل العديدين كاحتكار طبيعي. ومع ذلك، فهي لم تسلم أبداً من النقّاد: أراد البعض المنافسة، واقترح البعض الآخر، الذين نظروا إلى الأنماط السائدة لتنظيم الهواتف خارج الولايات المتحدة، أنّ شكلاً ما من التأميم سيكون أفضل من احتكار بِل المتعلق بالشركات. على سبيل المثال، تمّ في تقرير والكر في العام 1938 وصف نمط التنظيم المحيط بنظام بِل بأنه غير عمليّ، كما تمّ اقتراح أنّ شكلاً ما من التأميم سيكون مُفضَّلاً. انتقد التقرير الهيكل الرأسي لِبِل وبصورة خاصة الموقع المحمي لويستيرن إلكتريك كمزوِّدة بالمكوِّنات لنظام الهاتف. في ذلك الوقت لاقى تقرير والكر استقبالاً "فاتراً"، ولكنّ العقدين التاليين شهدا انتقادات مماثلة لِبِل، خصوصاً لجهة علاقتها بويستيرن إلكتريك (Faulhaber 1987, 7-8).

ظهور تكنولوجيا الراديو

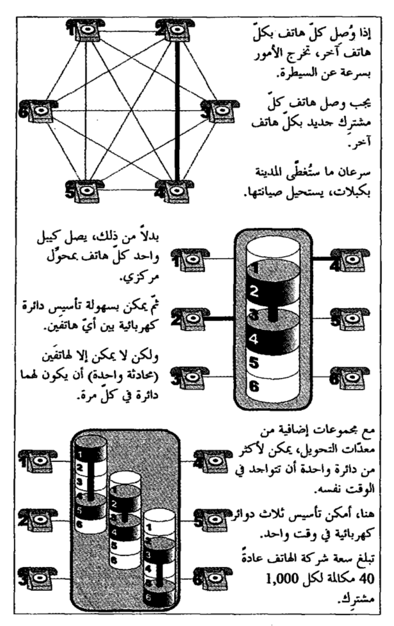
شكّل ظهور تكنولوجيا الراديو في هذا الوقت تحدّيات وفرَصاً لِبِل على حدّ سواء. فمنذ أيامها الأولى، كانت تكنولوجيا الراديو موضع اهتمام لمختبرات بِل بالرغم من أنها تابعت هذه التكنولوجيا بدايةً بهدوء إلى حدّ ما حتى العام 1914. منشغلةً بالحفاظ على موقعها الاحتكاري المحمي، اهتمّت بِل بأن لا تبدو مستعجلة في الدخول في مجال آخر من تكنولوجيا الاتصالات. مع الأخذ في الاعتبار نجاح بِل، لم يكن من المرجّح أيضاً أن يُرى الراديو كمنافِس (Hoddeson 1981, 538-541).

كما أشير في الفصل السابق، فإنّ التكنولوجيتّين الجوهريّتَين اللتين مكّنتا من إنشاء الخطّ الهاتفي العابر للقارة كانتا الأوديون وأنبوب التفريغ. كما أنّ التطويرات في أنابيب التفريغ لعبت أيضاً دوراً أساسياً في ابتداع تكنولوجيا الراديو. اشتمل العديد من هذه التطويرات المبكرة في تكنولوجيا الراديو على براءات اختراع مملوكة من قِبَل بِل وعدد من الشركات المنافسة. أدرك الفرقاء ذوو الصلة أنهم وصلوا إلى طريق مسدود وسيكون عليهم أن يقوموا بشيء كي يتمكّنوا من

تطوير تكنولوجيا الراديو. قاد هذا الإدراك في العام 1920 إلى توقيع اللاعبين الرئيسين على اتفاقية ترخيص متبادل. كانت AT&T، وجنرال إلكتريك، وشركة راديو أميركا الشركات الموقّعة الأصلية على الاتفاق الذي شمل 1,200 براءة اختراع (دخلت وستنغهاوس الاتفاقية أيضاً في العام 1921). وافق الفرقاء على منح الآخرين الحقوق لاستعمال براءات الاختراع ولكنهم حدّدوا الأسواق التي يمكن لكلّ فريق أن يطبّق فيها تكنولوجيّته. وافقت بل على عدم الدخول في العمل التجاري الفعلي للبثّ اللاسلكي (الراديوي) مقابل الاحتفاظ بسيطرة حصرية على الأسواق العامّة للاتصالات الهاتفية اللاسلكية radiotelephony وأسلاكها القائمة.

اتفاقية الترخيص المتبادل هذه عنت أيضاً أنّ بإمكان بل تكريس طاقات كبرى لتحسين تكنولوجيات الهاتف والإنتاج الجُملي، وتكريس الأبحاث من أجل أشكال أفضل من التحويل وسعة الإرسال عبر مختبرات بل، وأيضاً شراء أو مبادلة براءات اختراع مع شركات أخرى لم تكن في موقعٍ يمكّنها من المنافسة في تجارة الهاتف. أدّت هذه التدبيرات إلى تعزيز القاعدة المالية المربحة بالفعل لبل، وفي العام 1929 أصبحت بل أوّل شركة في الولايات المتحدة تصل إيراداتها إلى مليار دولار أميركي.

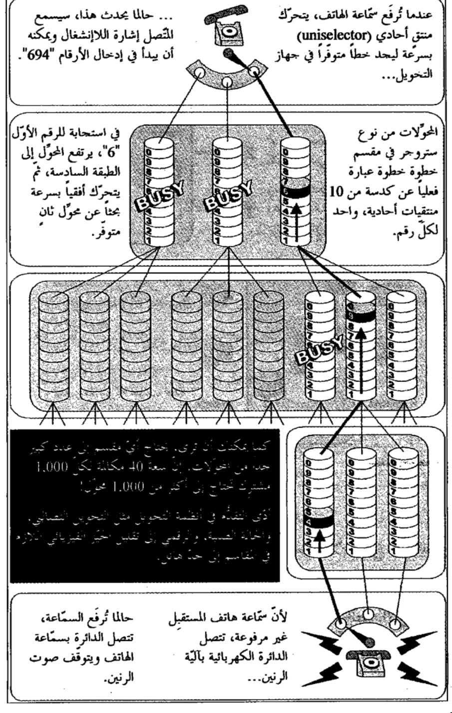
شهدت هذه الحقبة أيضاً انحداراً مطّرداً للمحوّلات يدوية التشغيل بالرغم من أنه من المهمّ أن نتذكّر أنها لم تختفِ "بين عشية وضحاها". فحتى مع الهواتف ذات الأقراص الدوّارة ومحوّلات ستروجر، زوّد العديد من المقاسم بأشكالٍ من المساعدة التوجيهية. اشترت ويستيرن إلكتريك حقوق تكنولوجيا التحويل الهاتفي لستروجر في العام 1916 ولكنها لم تبدأ جدّياً في تطوير مقاسم هاتفية أوتوماتيكية إلا في عشرينيات القرن العشرين. أدّى الحجم المتزايد للمكالمات الهاتفية عبر مقاسم المدن الكبيرة إلى جعل التحويل اليدوي ضعيفاً بازدياد، ومع الإلمام المتزايد للزبائن باستعمال هاتف القرص الدوّار، لم تعد فكرة الخدمة الشخصية نقطة تسويقية، حيث فضّل المستخدمون السرعة الأكبر والسرّية للمقسم الأوتوماتيكي. وفي العام 1938، قدّمت أنظمة التحويل التصالبي الأولى تحسينات إضافية على أنظمة التحويل الشائعة المستندة إلى محوّل ستروجر (Farley 2006).



المبادئ الأساسية وراء التحويل الهاتفي. بإذن من روبرت بي. كيه. براون، 2006.

خلال هذا الوقت، توسّعت أيضاً خدمات الهاتف اللاسلكي. كانت بِل قادرة على خفض تكاليف الخدمات بعيدة المدى أكثر، وفي العام 1930 خفضت إلى النصف كلفة مكالمة كانت سابقاً متوفّرة فقط عبر الخطّ الأرضي بين سان فرانسيسكو ونيويورك: كانت لا تزال غالية نسبياً بسعر 10 دولارات لكلّ 3 دقائق (Lubar 1993, 134). وثمّة تحسين تكنولوجي هامّ آخر هو تطوير واستخدام الكيبل متّحد المحور منذ أربعينيات القرن العشرين. قدّمت هذه الكبلات عزلاً

أفضل بكثير متيحةً بثّ نطاق أكبر من التردّدات، وبالتالي نقل كمية أكبر بكثير من المعلومات: أصبحت هذه الكبلات لاحقاً ذات قيمة خاصة لتحسين الخدمة بعيدة المدى والإرسال التلفزيوني.



المبادئ الأساسية وراء محوّل ستروجر. بإذن من روبرت بي. كيه. براون، 2006.

هنري دريفوس، والتصميم الصناعي، ونموذج بِل "300"

شهد الاستقرار المالي لبِل والجهد لتوحيد المعدّات تثبيتاً أيضاً لعدد من تصاميم الهاتف البسيطة الجوهرية مثل تلك المُنتَجة بواسطة هنري دريفوس وشركائه: أحد أشهر هذه التصاميم كان سلسلة هواتف القرص الدوّار "300" ولاحقاً "500". اشتهرت هذه التصاميم لبساطتها وأناقتها وأصبحت واحدة من أهمّ التكنولوجيات المميِّزة للقرن العشرين. أجرى البعض مقارنةً بين نموذج "300" كقالب المعايَرة للهاتف "المثالي" ونموذج T فورد كقالب المعايرة للسيارة "المثالية". وُلِد هنري دريفوس (1904–1972) في مدينة نيويورك. وهو غالباً ما يُعتبَر مع ريموند ليوي ووالتر دوروين تيغ كواحد من روّاد التصميم الصناعي في الولايات المتحدة. جادل البعض بأنّ الاهتمام بالتصميم الصناعي قد استُحِثّ في فترة الركود والكساد الاقتصادي حيث كانت الشركات في أمسّ الحاجة إلى تمييز منتجاتها عن الشركات المنافسة لها. كما أنه طرق سوقاً كانت لتصبح حساسةً أكثر لفكرة ظهور المنتجات بشكلٍ حديث. اختلف بعض المصمِّمين الصناعيين الرئيسين، مثل دريفوس، عن المهندسين والمصمِّمين التقليديين في أنهم طوّروا أساساً مهارات في خلفيات فنية وتجارية. على سبيل المثال، بدأ دريفوس كمصمِّم مسرحي ناجح في برودواي قبل أن يؤسّس مكتبه في العام 1929 للتصميم الصناعي.

قدّمت بِل في العام 1927 هاتف السمّاعة ولكنها كانت توّاقة إلى ابتكار التصميم القياسي الأفضل للهاتف في أقرب وقتٍ ممكن. أرادت بِل هاتفاً سيكون عملياً للمستخدِم، ولكنها أرادته في الوقت نفسه حديثاً، ومتيناً، ويمكن إصلاحه بسهولة. وفي العام 1930، قدّمت بِل 1,000 دولار لعشرة فنّانين لتطوير أفكار للهواتف المستقبلية. كانت بِل قد فاتحت دريفوس بهذا الشأن ولكنه رفض بدايةً أن يشترك في العملية: "اقترحتُ أنّ مظهر الهاتف يجب أن يُطوَّر من الداخل إلى الخارج، وأن لا يُصنَع كقالب... وأنّ هذا سيتطلّب تعاوناً مع فنّيي بِل. عارض زائري، قائلاً إنّ تعاوناً كهذا سيحدّ فقط من النطاق الفنّي للمصمّم" (مُقتبَس من

Weed 1996). خشيت بِل أن يُشوِّش دريفوس فنّياً إذا عمل عن كثب مع المهندسين. أثبتت التصاميم الأخرى أنها غير عملية، ولهذا قامت بِل بعد بضعة أشهر بمفاتحة دريفوس مرة أخرى في الشأن نفسه، ولكنه هذه المرة حصل على مبتغاه وتعاون مع مهندسي بِل، ومصنِّعيها، وحتى مُصلِّحيها: "لأنّ مكان وضع الهاتف له تأثير على التصميم، كان علينا أن نحدّد ما الذي يفعله الناس بالهواتف، ولهذا السبب سمحت لي شركة الهاتف أن أعمل كمساعد للمصلِّح في جولاته للتصليح". وتذكّر دريفوس أيضاً: "كان بعض الناس غير متأكّدين تماماً من مكان وجوب وضع الهواتف... كانت تُحفَظ أحياناً داخل كرة جغرافية جصّية للعالم أو خزائن أو دُمى بتنانير زغبة" (Stern and Gwathmey 1994, 41).

اختبر دريفوس النماذج التجريبيّة لتصميمه الهاتفي مع مهندسي بِل وعشرات المستخدمين، مُجرياً قياسات للناس والهواتف. كانت مقاربته واحدة من أبكر الأمثلة لما أصبح يُعرَف لاحقاً بعلم الهندسة الإنسانية أو عوامل الإنسان ergonomics. ظهر بعضٌ من هذا العمل لاحقاً في كتابه **قياس الإنسان** The Measure of Man. أثمرت جهود دريفوس هاتفَ بِل "300" في العام 1937 (وبل "500" بعد الحرب العالمية الثانية في العام 1949). كان لهاتف بِل "300" 10 فتحات إصبعية في قرص دوّار، بأرقام سوداء وأحرف حمراء. صُمِّم القرص حيث يُصدر صوت طقطقة خفيفاً عند تدويره. وُضِع الجرس في القاعدة المربّعة للهاتف، وشُكِّل بدن الهاتف بمتانة، وكان الأسود هو اللون القياسي. عُدِّل التصميم الأساسي لاحقاً بطرائق دقيقة واستُخدِمت موادّ مختلفة مع مرور الوقت خصوصاً عندما أصبح البلاستيك أرخص بازدياد وأسهل للتشكيل، ولكنّ التصميم الأساسي استمرّ في كونه التصميم الأيقوني للهواتف خلال الجزء الأكبر من القرن العشرين (Weed 1996).



أجيال مختلفة من الهاتف الحديث. بإذن من روبرت بي. كيه. براون، 2006.

ترويج هاتف "المؤانسة"، عشرينيات القرن العشرين وما بعدها

لقد كان في هذه الفترة أن أصبح الهاتف تكنولوجيا قياسية بازدياد للعديد من الناس في الولايات المتحدة. في العام 1929، امتلك 42 بالمائة من مجموع الأسر

الأميركية هواتف، وهي نسبة انخفضت خلال الكساد الاقتصادي إلى 31 بالمائة، لترتفع مجدّداً إلى 37 بالمائة في العام 1940 (Fischer 1988, 36). ولكن بالرغم من هذه النزعات المطّردة عموماً للانتشار المستمرّ للهاتف، إلا أنه من المهمّ أن نشير إلى الانخفاض في استعمال الهاتف في المناطق الريفية بدءاً من الفترة السابقة مباشرة للكساد الاقتصادي (لم يكن إلا بعد الحرب العالمية الثانية أن ازدهر استعمال الهاتف من جديد). كان هذا الانخفاض أكبر في المناطق الريفية منه في المناطق المدينية وبدا أنه كان استجابة لما هو أكثر من مجرّد المحَن الاقتصادية العامة لذلك الوقت. فالمستخدمون الريفيون الذين كانوا من أكثر متبنّي الهاتف حماسةً بدوا، لأكثر من عقد، مستعدِّين بنفس القدر لرفضه. قُدِّم عدد من التفسيرات التي تتجاوز المحنة الاقتصادية الصرفة لشرح السبب وراء هذا التغيّر الوجيز ولكن المثير للاهتمام في النمط العام لتاريخ الهاتف. خلال فترة نموّ الهواتف في المناطق الريفية، بدأ المزارعون أيضاً في تبنّي تكنولوجيات هامّة أخرى مثل الأدوات الكهربائية الأساسية والأهمّ تبنّيهم للسيارة. يُحتمَل أن تكون بعض وظائف الهاتف، مثل التغلّب على العزلة الريفية، وبسبب هذه التكنولوجيات الأخرى، قد فقدت شيئاً من أهمّيتها. عملت هذه التكنولوجيات الأخرى من ناحية ما كبدائل لبعض الوظائف المُشبَعة سابقاً بواسطة الهاتف. وثمّة تفسير آخر يربط الانخفاض في استعمال الهاتف بالترقية التقنية وتوحيد الهواتف في المناطق الريفية. فمعظم الجيل الأوّل للهواتف الريفية اعتمد على شركات أصغر كانت غالباً رخيصة ولكنها استعملت تكنولوجيا أكثر رداءةً وقدّمت خدمة نوعية أقلّ مستوىً. أدّت ترقية وربط خطوط الهاتف الريفية في النهاية إلى تحسين نوعية الخدمة وإتاحة المجال للمناطق الريفية لتكون جزءاً من شبكة الهاتف الأوسع، ولكنّ هذا قاد على المدى القصير إلى رسوم هاتفية أغلى.

علاوة على هذه المقاطعات لأنماط التغيير العامة، شهدت هذه الحقبة أيضاً ترويجاً للهاتف بازدياد من قِبَل بِلْ كجهاز لتعزيز المؤانسة وليس فقط كأداة عمل. كما أشير في الفصل السابق، كان مروّجو الهاتف خلال الفترة الأولى لظهور نظام بِلْ ممانعين للاعتراف بأنّ العديد من مستخدِمي الهاتف كانوا متقبِّلين بسرور

لإمكاناته الخاصة بتعزيز المؤانسة وأنّ هذه كانت طريقة معقولة لتطوير الهاتف. بدأ مروّجو الهاتف منذ عشرينيات القرن العشرين في الإعلان عن الهاتف مُركّزين على النتائج العاطفية والشخصية الإيجابية للمستخدم. في كتيّب تجاري في العام 1923، أعلنت شركة ساوث ويستيرن بل أنها كانت تبيع شيئاً: "... أكثر أهمية من المسافة، والسرعة، والدقّة... الهاتف... يجمع الناس تقريباً وجهاً لوجه. إنه أفضل شيء بعد التواصل الشخصي. وهكذا، فإنّ الهدف الأساسي للإعلان الحالي هو أن نبيع للمشتركين أصواتهم وقيمتهم الحقيقية؛ وأن نساعدهم على إدراك أنّ **صوتك هو أنت**... وأن نجعل المشتركين يفكّرون في الهاتف متى ما فكّروا في أصدقاء أو أقارب بعيدين عنهم..." (مُقتبَس من Fischer 1988, 41).

بدأت المؤانسة تظهر كموضوع لترويج المكالمات بعيدة المدى، ولكنها انتشرت تدريجياً لترويج ملاءمة الهاتف وسهولته للاستعمالات "اليومية". ربما تكون **بل** قد لاحظت أنه في أواخر عشرينيات القرن العشرين، تبنّت العائلات الأميركية السيارة، والأدوات الكهربائية، وخدمات البترين بنحوٍ أتمّ من تبنّيها للهاتف، وبناءً عليه بدأت تستعير من بعض استراتيجيات التسويق للسيارة. وبعد مقاطعات سنوات الكساد الاقتصادي، أُعيد إحياء هذه المواضيع بنشاط متزايد. في العام 1935، طُرِحَت في إعلان الأسئلة التالية: "هل شاهدت أبداً شخصاً يتصل هاتفياً بصديق؟ هل لاحظت كيف يفترّ ثغره بسرعة عن ابتسامة...؟". وفي العام 1937، جاء في إعلان آخر: "غالباً ما يتبع طريق الصداقة آثار سلك الهاتف"، وفي العام 1939: "يفكّر أحدهم في شخص، ويتناول سمّاعة الهاتف، ويكون كلّ شيء على ما يرام" (مُقتبَس من Fischer 1988, 43).

أشارت الكتيّبات الدليلية لبائعي الهاتف إلى أهمية الهاتف في حالات الطوارئ ولكنها أكّدت بازدياد على إمكانات الهاتف الخاصة "بالمؤانسة". جاء في دليل مبيعات في العام 1931 تحت عنوان **تعزيز الصداقات** ما يلي: "سيُبقي هاتفك صداقاتك الشخصية مفعمة بالحيوية وفعّالة. الصداقات الحقيقية نادرة جداً وقيّمة لأن تُقطَع بسبب انتقالك أو انتقال أصدقائك من المدينة. سيفيد التراسل لفترة من

الوقت، ولكنّ الصداقات لا تزدهر لفترة طويلة على الرسائل وحدها. عندما لا تستطيع أن تزور أصدقاءك شخصياً، اتّصل هاتفياً بشكلٍ دوري. ستحافظ المكالمات الهاتفية على المودّة بأكملها في حالة جيّدة على نحوٍ لافت" (مُقتبَس من Fischer 1988, 45).

أصبح تبنّي الهاتف كوسيلة راحة وتدريجياً كضرورة، جنباً إلى جنب مع السيارة، نمطاً مقبولاً على نحوٍ واسع من قِبَل مروِّجي الهاتف ومستخدِميه، وأصبح لاحقاً سمةً بارزة "لحياة" الهاتف في العقود بين الحرب العالمية الثانية وتصفية بِل في بداية ثمانينيات القرن العشرين. في الفترة السابقة مباشرة لانتهاء الحرب العالمية الثانية، سيطرت بِل على 83 بالمائة من إجمالي الهواتف الأميركية، و98 بالمائة من إجمالي الأسلاك الهاتفية بعيدة المدى، وكانت أكبر شركات العالم بأصولها البالغة 5 مليارات دولار.

6

الهدوء قبل العاصفة: 1945 – سبعينيات القرن العشرين

مثّلت الفترة التالية للحرب العالمية الثانية حتى أواخر ستينيات القرن العشرين وبداية السبعينيات منه حقبة من الاستقرار الدائم لمستخدمي الهاتف ولوظائفه ومعناه الأساسي، ولهذا السبب يمكن التفكير في الهاتف خلال هذه الفترة بأنه الهاتف "القياسي". شهدت هذه الحقبة أيضاً ظهور سلسلة من تكنولوجيات الاتصال الجديدة، وأهمّها: الترانزستور، ونظرية المعلومات، وإرسال المعلومات الرقمية، والأقمار الصناعية، والكمبيوتر. هناك أيضاً مثال مثير للاهتمام لتكنولوجيا استثمر فيها المصمّمون والمروّجون طاقة ضخمة ولكن لم يتمّ تبنّيها أبداً، وهي "الهاتف المرئي أو هاتف الصورة". كانت مختبرات **بل** واحدة من المواقع الرئيسة التي نشأت منها العديد من الأفكار لهذه التكنولوجيات الجديدة. ولكن بالرغم من إمكاناتها الجوهرية، إلا أنّ معظم هذه الابتكارات كان له **بداية** تأثيرٌ صغير نسبياً

على الهاتف ومستخدمي الهاتف: زوّدت الأقمار الصناعية، والموجات الصغرية بطرائق مُحسَّنة للإرسال وكانت هناك تحسينات تدريجية ملحوظة في كلفة ونوعية الخدمة من خلال أشياء مثل تكنولوجيات التحويل الرقمي وسمّاعات الهاتف المُحسَّنة. من نواحٍ معيّنة، أشارت هذه الفترة، بالنسبة إلى الهاتف، إلى "الهدوء قبل العاصفة" التي أحدثها إلغاء تنظيم الاتصال عن بعد وانطلاق صناعة الإلكترونيات الدقيقة الجديدة الناشئة في أواخر سبعينيات القرن الماضي وأوائل الثمانينيات منه.

الترانزستور

كان تطوير أجهزة تحويل أكثر كفاءة وأنظمة أفضل لتكبير الإشارات مشروعاً طويل الأمد لمختبرات **بل**. نُظِر إلى تحسين هذه التكنولوجيات كأشياء يمكن أن تُعزِّز تحسيناً مستمراً في خدمات الهاتف التقليدية وأيضاً في الاتصالات الهاتفية اللاسلكية. زوّد المجهود الحربي أيضاً بحافز كبير لتطوير هذه التكنولوجيات بأسرع وقت ممكن. من هذا السياق، وفي 1 تموز/يوليو من العام 1948، كشفت مختبرات **بل** عن واحدة من أهمّ تكنولوجيات القرن العشرين: الترانزستور. هذا الجهاز كان الاختراع المشترَك لويليام شوكلي، وجون باردين، ووالتر براتين. كان الترانزستور الرائدَ لتكنولوجيا الرقاقة الصغرية microchip التي أتاحت النمنمة المستمرّة في حجم الكمبيوترات وزيادة قدرها.

تعمل الترانزستورات (من فكرة مقاوِم العبور transit-resister) كمحوِّلات منمنمة تزوِّد ببديل أكثر مرونة، وثباتاً، وانضغاطاً، من أنابيب/صمّامات التفريغ. بلغة مبسّطة، يعمل الترانزستور بالتحكُّم بمقدار التيار الكهربائي الذي يمكنه أن يسري بين طرفَين بجهد كهربائي يُطبَّق على طرف ثالث. يمكن لإشارة أقوى (10 واط، مثلاً) أن تُوجَّه إلى أحد جانبَي الترانزستور ويتمّ إيقافها (ممانعتها) بواسطة مادة رديئة التوصيل للكهرباء مثل السليكون. ويمكن حينها توجيه إشارة ضعيفة (1 واط، مثلاً) إلى الطرف الأوسط. بسبب الشوائب الكيميائية المتنوّعة المُقحَمة

استراتيجياً في السليكون، فإنّ الإشارة الضعيفة تستحثّ السليكون ليبدأ في التصرّف كما لو كان موصِّلاً للكهرباء ويتيح للإشارة القوية أن تمرّ (تعبر) من خلاله. عندما تمرّ هذه الإشارة الأقوى، فهي تنقل معها أيضاً الإشارة الأضعف. واعتماداً على الطريقة التي تُضاف بها شوائب معيّنة إلى أشباه الموصِّلات، مثل السليكون، يمكن بناء أنواع مختلفة من الترانزستورات بخصائص تحويل وتكبير مختلفة. باستخدام ترانزستورات مختلفة، يمكن تأليف دوائر كهربائية أكثر انضعاطاً بكثير وبموثوقية ومتانة أكبر من المحوّلات التقليدية وأنابيب التفريغ (Farley 2006).

علاوة على إضافة الترانزستورات إلى تكنولوجيات مرتبطة مباشرة بالهاتف نفسه، شكّلت الترانزستورات واحدة من الابتكارات التكنولوجية الجوهرية التي جعلت الازدهار اللاحق لسبعينيات وثمانينيات القرن الماضي في الصناعات الإلكترونية ممكناً. استغرق الأمر عدداً من السنوات لتطبيق الترانزستورات مباشرة على الهاتف: ولكن منذ البداية، كان العديد من المعلّقين متحمِّسين لإمكاناتها. أحد أهمّ تطبيقات الترانزستور على نظام الهاتف كان تقديم طرائق للمساعدة في بناء محوِّلات أكثر موثوقيةً يمكنها أن تتدبّر أحجاماً أكبر بكثير من المكالمات. أحد الأنظمة الرئيسة كان النظام المسمّى بالتحويل الهاتفي مُخزَّن البرنامج الذي طُرِح للاستعمال التجاري لأوّل مرة في العام 1965 بعد 30 سنة تقريباً من التطوير و500 مليون دولار من المال المُستثمَر. اشتغل النظام باستعمال أكثر من 90 مليون محطة إدخال/إخراج وتحدّث مطوّروه عن كلّ نظام كشكلٍ ما من الكمبيوتر (Lubar 1993, 135).

الموجات الصغرية

مُنحت تكنولوجيا الموجة الصغرية تشجيعاً كبيراً خلال الحرب في السباق لتطوير أنظمة اتصال لاسلكية (راديوية) أفضل، وبصورة خاصة الرادار. كانت بِل مساهمةً هامّة في المجهود الحربي كما كان أيضاً عددٌ من الشركات الأخرى الأصغر

مثل فيلكو ورايثيون. علاوة على إمكانية التهاتف بعيدة المدى، كان أحد أهمّ التطبيقات التجارية لتكنولوجيا الموجة الصغرية هو استعمالها لتسهيل التوسّع السريع لخدمات التلفزيون. استُخدمت اتفاقيات الترخيص المتبادل الموقّعة في عشرينيات القرن العشرين، التي فصلت البثّ اللاسلكي عن الاتصالات الهاتفية اللاسلكية، والتي منحت بل السيطرة الكاملة للتزويد بالبنية التحتية، في كبت ادّعاءات هذه الشركات الأصغر الخاصة بالتزويد بالبنية التحتية لتكنولوجيا الموجة الصغرية لنقل خدمات التلفزيون الموسّعة. عملت بل بكدّ لإبعاد المنافسين، مُحتجّةً لدى وكالة الاتصالات الفدرالية بأنّها يجب أن تكون الخيار المفضّل للتزويد بخدمات الموجة الصغرية والكيبل للبثّ، لأنّ حصة من الأرباح من هذه الخدمات الجديدة المربحة يمكن أن تُستخدَم لدعم مستخدمي الهاتف لدفع رسوم أقلّ وبالتالي دعم "مشروع" بل القائم للتزويد بخدمة شاملة (Faulhaber 1987, 25).

نظرية المعلومات

قدّمت نظرية المعلومات مجموعةً من الأدوات المفاهيمية التي ساعدت على تطوير الكمبيوترات الرقمية. أحد اللاعبين الرئيسين الذين ساعدوا نظرية المعلومات على الاضطلاع بهذا الدور هو كلود شانون، المهندس الكهربائي وعالِم الرياضيات في مختبرات بل. في العام 1948، ألّف شانون كتابَ **النظرية الرياضية للاتصال**. وفي حين أنّ علماء الرياضيات استكشفوا لسنوات طرائق لترميز المعلومات، إلا أنّ عمل شانون استحثّ نموّاً في الاهتمام بتطوير نماذج معقّدة لقياس المعلومات. كان الشغل الشاغل لهذه النماذج هو ترسيخ الطرائق الأكثر كفاءة التي يمكن بها إرسال رسالة عبر قناة بأقلّ قدر ممكن من التشويه. أُدرِك من خلال هذا العمل أنّ هناك عدداً من الطرائق التي يمكن بها "المحتوى المعلومات" لرسالة أصلية عند الطرف المرسِل أن يُضغَط جذرياً ويُصغَّر إلى الحدّ الأدنى ويمكن مع ذلك إعادة بنائه بشكلٍ مفيد عند الطرف المستقبِل من القناة. عنى تطوير طرائق أفضل بازدياد لتشفير المعلومات وحلّ شيفرتها، مثل تحويل المعلومات إلى شكلٍ رقمي (1 و0)، أنّ نوعية

الإرسال لإشارة كانت أقلّ أهميةً بكثير ممّا هي في الأنظمة التماثلية التقليدية، التي حوّلت رسالة موجودة إلى إشارة إلكترونية ولكن من دون أن تضغطها أولاً. استفاد الإرسال الرقمي للمعلومات وتطوير الإنترنت لاحقاً من هذا العمل. استغرق الأمر عدداً من السنوات، حتى العام 1956، لتبدأ بِل بالإرسال الرقمي واحتيج إلى عدد من السنوات الإضافية لحلّ مشاكل تقنية متنوّعة (Lubar 1993, 158).

الألياف الضوئية

كانت كورنينغ غلاس رائدة في تطوير تكنولوجيا الألياف الضوئية في بداية سبعينيات القرن العشرين. في هذا النظام، نُقلَت المعلومات بواسطة ضوء مُعدَّل عبر كبلات زجاجية وليس بواسطة إلكترونات متدفّقة عبر كبلات نحاسية. من الطريف أن نشير إلى أنّ نقل المعلومات عبر الضوء كان واحداً من اهتمامات البحث لألكسندر غراهام بِل بعد أنّ حوّل اهتمامه بعيداً عن الهاتف التقليدي. مقترنةً مع الليزر الذي كان قادراً على تعديل الضوء بمعدّلات استثنائية وإنتاج إشارات رقمية (مشفّرة تشغيل/إيقاف)، استطاعت كبلات الألياف الضوئية، بعد عقد من الاستثمار الضخم من قِبَل بِل وشركات أخرى، في ثمانينيات القرن العشرين أن تتحدّى الأشكال التقليدية للأسلاك والبثّ اللاسلكي لجهة السرعة وحجم المعلومات التي يمكنها أن تنقلها (Flischy 1995, 134-136).

الأقمار الصناعية

كان لتطوير الأقمار الصناعية دورٌ هامّ في توسيع القدرات الهاتفية لِبِل بعد الحرب العالمية الثانية. قُدّمت فكرة الأقمار الصناعية بواسطة آرثر تشارلز كلارك في العام 1948. أمّا عالِم بِل الأقلّ شهرة، جون بيرس، فقد ساعد، بعد عدد من السنوات، على وضع الأفكار فعلياً موضع التطبيق. في العام 1962، أُطلِق القمر الصناعي **تلستار** المصمَّم بواسطة مختبرات بِل. وفي أواسط سبعينيات القرن

العشرين، كانت هناك أقمار صناعية عديدة عاملة: استطاع القمر الصناعي **كومستار**، الذي أُطلق في العام 1976، أن ينقل 30,000 مكالمة في الوقت نفسه. وبين العامَين 1974 و1975، ازداد عدد المكالمات الهاتفية عبر الأطلسي عشرة أضعاف (Lubar 1993, 137).

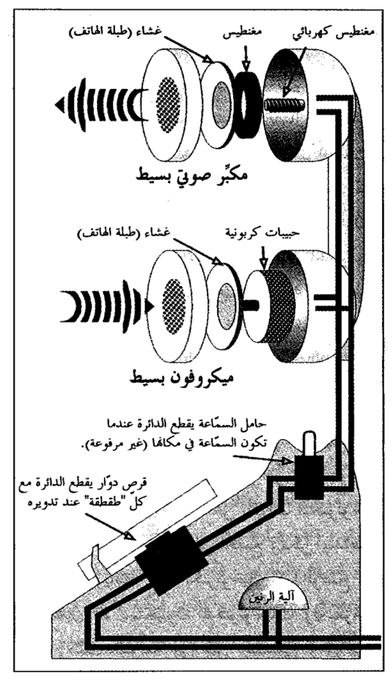
الهاتف المرئي (هاتف الصورة)، تكنولوجيا لم تلقَ نجاحاً عند الجمهور

إنّ الصورة الواسعة التي تظهر من تقييم **بل** في العقود الثلاثة التالية للحرب العالمية الثانية هي صورة تطويرات ناجحة مستمرّة في التكنولوجيا الجديدة، وهي تطويرات لم توسّع قدرة شبكة الهاتف وتُحسِّن الخدمة فحسب، بل ساهمت أيضاً في الظهور اللاحق لتطوير تكنولوجيا المعلومات بشكلٍ أعمّ. وفي حين أنّ هذه الصورة صحيحة عموماً، إلا أننا يمكن أن نجد في اختراع الهاتف المرئي، ومحاولة تطويره، وفشله التجاري مُذكِّراً بأنّ عملية التغيير التكنولوجي ليست قصة بسيطة من التَرَقّيات المستمرّة. في العام 1964، عرضت **بل** في المعرض العالمي في نيويورك نموذجاً للهاتف المرئي، وهو عبارة عن جهاز أتاح للمتّصلين أن يروا بعضهم بعضاً على شاشة صغيرة شبيهة بالتلفزيون في أثناء تحادثهم. وفي حين أنّ الفكرة العامة لإرسال صور بصرية عبر خطّ الهاتف كانت ممكنة لأكثر من 20 سنة، إلا أنّ **بل** اعتقدت الآن أنّ التكنولوجيا كانت ناضجة بما يكفي لتطويرها. عُزِّز اعتقاد **بل** بقابلية نجاحها التجاري عندما اقترح 60 بالمائة في استطلاع لزائري المعرض العالمي أنه من المهمّ أو المهمّ جداً أن يروا الشخص في أثناء الحديث معه هاتفياً. وبالرغم من استثمار **بل** لأكثر من 500 مليون دولار في التطوير التجاري للهاتف المرئي، إلا أنّ التكنولوجيا أثبتت أنها كارثة مالية: لم يُبَع أيّ جهاز فعلياً. يظهر أنه عندما تعلق الأمر بحقيقة الاستعمال الفعلي للتكنولوجيا، فإنّ رؤية الشخص على الهاتف في أثناء الحديث معه لم تُعتبَر ببساطة مُستحقةً الكلفة الإضافية ولم تُضِف ما يكفي إلى كمية المعلومات المفيدة المُرسَلة لتكون مستحقةً للعناء (Lubar 1993, 134).

استعمالات مختلفة للهاتف القياسي

كان لظهور هذه التكنولوجيات الجديدة الهامة تأثيرٌ ملحوظ في النهاية على المكانة التي احتلّها الهاتف في البنى التحتية الحديثة للاتصال عن بعد، ولكنها لم تؤثّر بشكلٍ هام وفوري في الطريقة التي استُخدمت بها الهواتف أو تلك التي نُظر بها إلى الهاتف. إنّ الفكرة الأساسية لوظيفة وشكل الهاتف أصبحت ثابتة تقريباً عندما أصبح كلّي الوجود في أميركا بعد الحرب العالمية الثانية وفي بلدان متطوّرة أخرى. في فترة النموّ الاقتصادي بعد الحرب، وبمساعدة المعونات الحكومية للمساعدة على عودة الهواتف إلى المناطق الريفية، عرفت بِل صعوبة في مجاراة الطلب على الهواتف. في العام 1950، امتلك 62 بالمائة من منازل الولايات المتحدة اشتراكات هاتفية، وارتفعت هذه النسبة إلى 80 بالمائة في العام 1962، وإلى 90 بالمائة في العام 1970 .(Fischer 1992, 53)

إنّ اقتراح تعميمات واسعة بشأن التأثيرات الاجتماعية للهاتف حتى خلال هذه الفترة الطويلة من الثبات في الشكل والوظيفة هو أمرٌ ممكن، ولكن يجب القيام به ببعض الحذر. من المهمّ أن نتجنّب الحديث عن تأثيرات التكنولوجيا كما لو كانت التكنولوجيا بطريقة أو بأخرى مستقلّة عن المجتمع ويمكن ببساطة "قراءة تأثيراتها" من "منطق الخصائص الفيزيائية" لأي تكنولوجيا. كما أوضح النقاش في فصول سابقة، فإنّ المستخدِمين قد يستجيبون للتكنولوجيات ويكيّفونها بطرائق مختلفة، وبطرائق تختلف عن تلك المتوقّعة من قِبَل مُصمّمي ومروّجي التكنولوجيات (Oudeshorn and Pinch 2003). على سبيل المثال، كيّفت النساء والعديد من المستخدمين الريفيين للهاتف المبكر ما كان مُعدّاً ليعمل في الدرجة الأولى كأداة عمل، ليكون جهازاً للمحادثات المطوّلة والمؤانسة. تشكّل هذه "المفاوضات" العامّية بين المُصمّمين، والمروّجين، والمستخدمين جزءاً هامّاً من تاريخ الهاتف، وهي ليست خاصة بأنماط مُلاحَظة في تطوير التكنولوجيات بشكلٍ أعمّ، بالرغم من أنّ أهمية المستخدِم في المساعدة على تشكيل الهاتف قد تكون بشكلٍ عام شيئاً معهوداً



مكوِّنات الهاتف القياسي. بإذن من روبرت بي. كيه. براون، 2006.

أكثر في تكنولوجيات المستهلك (de Sola Pool 1983, 14). كما أنّ الضغوط الاجتماعية المُشجِّعة على أنماط استعمال مختلفة في مجتمعات مختلفة للتكنولوجيا الأساسية نفسها تزوِّد أيضاً بملاحظة تحذيرية بشأن "قراءة" التأثيرات الاجتماعية ببساطة من "الخصائص الفيزيائية" لأي تكنولوجيا. يُبيِّن العرض التاريخي الموجز

الدور الذي لعبه الهاتف في مجتمع الآميش وطريقة تعاملهم مع هذه التكنولوجيا الدخيلة على مجتمعهم:

طائفة الآميش وهاتف المجتمع

استقرّ الآميشيون بدايةً في بنسلفانيا في العام 1737 فارّين من التعصُّب الديني في أوروبا، وأسّسوا مجتمعات مبنية على أساس الزراعة، والتقاليد، والجماعة القوية، والمراقبة الدينية. وقد أصبحوا معروفين جدًّا من خلال ممانعتهم لتبنّي التكنولوجيا أو الأزياء الحديثة التي يعتقدون أنها ستزعزع استقرار تقاليد مجتمعهم. عندما أصبح الهاتف متوفّراً في بداية القرن العشرين، كان الآميشيون بدايةً غير مكترثين للتفكير في نتائجه. ومع ذلك، أصبح الهاتف في العام 1910 واحداً من المواضيع التي حدث بشأنها انقسام كبير في مجتمعهم. فبعض الآميشيين قدّروا أهمية وفائدة الهاتف، واعتقد آخرون أنه تهديد لقِيَم مجتمعهم. أتاح الهاتف بصورة خاصة دخول العالم الخارجي إلى بيوت المجتمعات المتماسكة، وعرّض أفراد المجتمع للتعامل تجارياً مع العالم الخارجي، وخشي بعضهم أنه سيقضي على تقاليدهم القوية الخاصة بالتواصل الشفهي وجهاً لوجه. كانت هناك أيضاً مخاوف معيّنة لجهة التأثيرات السلبية الممكنة في النساء والشباب. من الواضح أنّ المشاعر قد تدفّقت بقوة بما يكفي حيث شجّع الخلاف بعض أفراد المجتمع على المغادرة. في إثر هذه الخلافات، حظر الآميشيون الهاتف لعقود.

في أواسط ثلاثينيات القرن الماضي، عاود الآميشيون التفكير في ما إذا كان يجدر بهم إدخال الهواتف إلى مجتمعهم. كان هناك ما يشبه الإجماع على فائدة الهاتف في الحالات الطارئة. أسفرت هذه المفاوضات عن تسوية قادت إلى "نمط آميشي" مميّز لاستعمال الهاتف. طوّر الآميشيون فكرة هاتف المجتمع أو "أكواخ الهواتف". ستُوضَع الهواتف فقط في سقائف صغيرة منفصلة عن المنازل، بعيداً عن الطريق، قرب نهاية الأزقّة، أو بجانب مخازن الحبوب وحظائر الماشية. ستكون لها أرقام غير

مُدرَجة، وستُستخدَم بصورة شبه حصرية للمكالمات الصادرة (ستُحظر الأجراس العالية المشيرة إلى مكالمات واردة)، وسيتمّ تقاسمها بين نصف دزينة من العائلات أو أكثر من أيّ حيّ معيّن (Zimmerman Umble 1992, 184).

التأثيرات الاجتماعية للهاتف القياسي

عند إصدار تعميمات بشأن تأثيرات الهاتف خلال الفترة الطويلة لثبات شكله الأساسي، لا بدّ من أن نُبقي في الأذهان الصعوبات في تقديم روايات "سبب ونتيجة" بسيطة للتأثير الاجتماعي للتكنولوجيات. من شأن ثلاث مجموعات مرتبطة من الأسئلة أن تظهر بصورة متكرّرة في الكثير من المنشورات وثيقة الصلة بالموضوع:

أولاً: ما التأثير الذي كان للهاتف في الحيّز الاجتماعي؟ هل أضعف الإحساس بالمجتمع المحليّ؟

ثانياً: هل وسّع الهاتف أم قلّص العلاقات الاجتماعية؟

ثالثاً: هل كان للهاتف تأثيرات سيكولوجية مميّزة في المستخدمين، بصورة خاصة في ما يتعلق بإدراكات الخصوصية (السرّية) والأمان والقلق؟ (Fischer 1992).

الزمان، والمكان، والمجتمع المحليّ

لقد أصبحت فكرةً مبتذلة تقريباً في بعض النصوص أن يُشار إلى أنّ إحدى نتائج العصرنة منذ النصف الأوّل من القرن العشرين هي أنّ الثقافات المحلية في البلدان المتطوّرة، وبصورة خاصة في الولايات المتحدة، قد ابتُلعت باطّراد لتكون جزءاً من ثقافة جماهيرية. عرف الناس تعلّقاً أقلّ بمواقعهم وأصبحوا أكثر عالميةً وأقلّ محدوديّةً في وجهات نظرهم. ساهم الهاتف (مع السيارة، والراديو، ولاحقاً

التلفزيون) في هذه العملية بإتاحة المجال للناس لتوسيع دائرة اتصالاتهم وعدم التقيّد بالقيود التقليدية للزمان والمكان. تقترح وجهة نظر إيجابية لعمليات "الإزالة" هذه "من المواقع المعتادة" أنه كانت هناك فُرَص لتوسيع وإغناء الروابط الاجتماعية، وتقليل التحيّزات المحلية، وخفض اللكنات واللهجات المحلية، وتطوير رؤية سياسية أوسع. من نواحٍ معيّنة، تعكس وجهات النظر هذه نسخة أقلّ تطرّفاً لبعضٍ من الادّعاءات المثالية الحالمة التي تبدو دوماً أنها التصقت بتقييم التأثيرات الاجتماعية لتكنولوجيات الاتصال (Mcluhan 1964, 233-240). ومن وجهة نظر سلبية، أتاحت عمليات "الإزالة" هذه "من المواقع المعتادة" للمجتمعات أن تتوسّع، ولكن على حساب غدوّها أكثر سطحية واصطناعية، حيث الناس قادرون بصورة أسهل على فصل أنفسهم عن الهموم الحقيقية في أحيائهم المحلية. تحدّى البعض فرضية "الإزالة" هذه "من المواقع المعتادة" بنسختيها الإيجابية والسلبية على حدّ سواء، واقترح أنّ الهاتف كوسيلة إعلامية "نقطة إلى نقطة" تتيح تغذية راجعة وانشغالاً تلقائياً يُشجِّع الناس فعلياً على تقوية روابطهم المحلية. يمكن مقارنة هذا الدور مع وسائل إعلامية أخرى مثل الراديو والسينما التي تشجِّع إحساساً باللاافعالية (السلبية) واللامكانية.

يمكن جمع الكثير من الإعلانات والحكايات لدعم كلّ هذه المجموعات من الاقتراحات. ومع ذلك، فقد أظهرت استطلاعات اجتماعية مفصّلة طويلة الأمد استنتاجات أكثر رتابة (Fischer 1992). تظهر هذه الاستطلاعات أنّ الهاتف في الثقافة الأميركية قد يسّر بالفعل قيام الناس باتصالات أوسع بصورة أسهل، وانشغالهم أكثر في نشاطات "خارج مواقعهم المحلية"، ولكنّ معظم هذه النشاطات لم يترافق على ما يبدو مع أي تعديلات جذرية في أسلوب الحياة. أجرى الناس تدريجياً المزيد من المكالمات بعيدة المدى، ولكنهم لم يفعلوا ذلك على حساب استعمال الهاتف للمحافظة على الروابط المحلية. إجمالاً، يظهر **بالفعل** أنّ الاستعمال واسع النطاق للهاتف كان جزءاً من زيادة خفيفة في النشاط الاجتماعي بشكلٍ أعمّ، وتلاءم مع نزعات اهتمام أكبر بالعالم الخارجي ورعاية أكبر لدائرة الأسرة

الخاصة، ولكنّ استعماله واسع النطاق لم يتوافق مع انخفاض ملحوظ في الاهتمام بالأمور المحلية (Fischer 1992, 220-221).

علاقات اجتماعية أكثر عمقاً أو أكثر سطحية؟

كما أُشير في الفصل 5، أكّدت إعلانات الهاتف منذ عشرينيات وثلاثينيات القرن العشرين على خصائص الهاتف كجهاز لتعزيز وإغناء العلاقات الشخصية (Fischer 1988). في هذا التقليد، يمكن رؤية قدرة الهاتف على التغلّب على المسافة كطريقة أساسية مكّنت الناس من الإبقاء على العلاقات الاجتماعية التي كان يصعب أو يستحيل بغير ذلك المحافظة عليها. من شأن مؤرّخي الهاتف المناصرين للحركة النسوية تأييد هذه الصورة الإيجابية بالتركيز على الدور الخاص الذي لعبه الهاتف بالنسبة إلى النساء (Rakow 1988). هناك تنوّع من الاستطلاعات من قِبَل الصناعة والعلماء الاجتماعيين عبر شعوب مختلفة دعم فرضية أنّ النساء كان لهنّ ميل خاص إلى الهاتف. فالنساء يجرين العدد الأكبر من المكالمات بعيدة المدى، ويُمضينَ وقتاً أطول على المكالمات بشكلٍ أعمّ، وهنّ أكثر احتمالاً للاتصال بالعائلة والصديقات ممّا يفعل الرجال (Fischer 1992, 231). عزّزت المقابلات أيضاً أنّ مستخدِمي الهاتف أنفسهم غالباً ما يميّزون الهاتف بأنه يشكّل جزءاً أكثر أهمية في حياة النساء مقارنة بالرجال (Moyal 1995, 284-310).

قُدِّم عددٌ من الأسباب للمساعدة على تفسير انجذاب النساء إلى الهاتف. أولاً، لجزء كبير من فترة تثبيت وترسيخ الشكل السائد للهاتف، كانت النساء أكثر احتمالاً من الرجال للانشغال في الدائرة المنزلية، مثل رعاية الأطفال في البيت. والإيفاء بأدوار كهذه غالباً ما قاد إلى فترات هامّة كان الاتصال فيها بالعالم الخارجي صعباً. شكّل الهاتف شيئاً أقرب في الشبه إلى "رَمَث النجاة"، مُمكّناً الروابط الاجتماعية خارج البيت. ثانياً، كانت النساء أكثر احتمالاً لأن يأخذن دور "المديرات الاجتماعيات"، إمّا في الدور التقليدي كمديرات للمنزل، أو في

أماكن العمل كإداريات، وسكرتيرات. ومن خلال إيفائهنّ بهذه الأدوار، كنّ أكثر احتمالاً لأن تُوكَل إليهن مهامّ تنظيم الاجتماعات والمحافظة على الاتصالات العائلية، وهي نشاطات تشجّع استعمالاً أكبر للهاتف. أخيراً، مُيِّزت النساء بأنهن عموماً أكثر ارتياحاً وخبرة من الرجال في أساليب التواصل العاطفية الكلامية، وهي صفات متوافقة مع الاستعمال الاجتماعي للهاتف.

اقترح بعض الذامّين لتأثير الهاتف في العلاقات الاجتماعية أنه بصرف النظر عن أيّ نوع من الميل بين النساء والهاتف، كان للهاتف، بعد أخذ كلّ شيء في الاعتبار، تأثيرات سلبية دقيقة في المجتمع والمؤانسة (الاجتماعية). تؤكّد هذه الفرضية السلبية على حقيقة أنّ الناس قد استبدلوا باطّراد الاتصال الشخصي بالمكالمات الهاتفية. يمكن للاتصال أن يُجرَى عبر أمكنة أوسع وبصورة أكثر تكراراً ولكنه أصبح أقلّ شخصيةً وسطحياً بازدياد. كما أنّ المؤانسة السطحية المتناثرة تقود أيضاً إلى إمكانية خفض قيمة الأمكنة العامة الفيزيائية التي كانت هامّة لأشكال الاتصال التقليدية "وجهاً لوجه". بدلاً من زيارة الأصدقاء والعائلة شخصياً، يمكن إجراء مكالمة هاتفية سريعة "سطحية عاطفياً". قلّ الحافز لدى العائلات للعيش في تقارب مكاني لأنه لا يزال بإمكانها أن تُبقي على شكلٍ ما من الاتصال عبر الامتدادات الضاحيية المتنامية. تنطبق العوامل نفسها أيضاً على الأماكن الريفية، حيث المزارعون المالكون الآن لهواتف لديهم سبب أقلّ للسفر إلى المدينة للتواصل. وفي المقابل، أصبحت المدن الصغيرة وأماكن الاجتماع الرسمي خَربة وأقلّ أهمية. وهكذا، فبدلاً من تقديم الحلّ لمشاكل العزلة الريفية (كما ظُنّ غالباً)، ربما يكون الهاتف قد ساهم فعلياً في إحداثها. تعتمد معقولية هذه التقييمات السلبية، جزئياً، على ما إذا كان يُنظَر إلى الاتصالات الهاتفية بأنها تشكّل بدائل للاتصال "وجهاً لوجه"، معزّزةً أشكال الاتصال القائمة، أو مقدِّمةً إمكانيات جديدة للاتصال. على سبيل المثال، إذا كانت الهواتف غير متوفّرة، قد يعني هذا ببساطة أنّ اتصالات معيّنة بين الناس لن تحدث (de Sola Pool 1983, 129-130).

من الواضح أنّ هناك بعض الصعوبات في إعطاء أيّ تقييم دقيق لهذه الادّعاءات بشأن تأثير الهاتف في عمق العلاقات الاجتماعية. فالعلاقات الاجتماعية، بطبيعتها، صعبة القياس ومن الصعب القيام بتقييمات من دون الدخول في أحكام أو آراء شخصية. الأكثر قابليةً للقياس هو أنّ مستخدِمي الهواتف هم أكثر احتمالاً لإجراء مكالمات لأسباب اجتماعية أكثر منها عملية. أظهر البحث الذي أجرته AT&T أنّ معظم الاستعمال الهاتفي محصور بدائرة صغيرة من الأصدقاء أو العائلة، بما معدّله خمسة أرقام فقط (أي الأرقام التي يتصل بها أو يتلقى منها صاحب الخط الهاتفي). وأظهرت الاستطلاعات التي أُجرِيت خلال ثمانينيات القرن العشرين أنّ 75 بالمائة من إجمالي المكالمات المحلية أُجريت لأسباب اجتماعية بين العائلة والأصدقاء. وأظهر استطلاع آخر أنّ 50 بالمائة تقريباً تحدّثوا عبر الهاتف يومياً إلى الأصدقاء أو الأقرباء (Fischer 1992, 226).

القلق، والأمان، والخصوصية

بالانتقال من التفكير في التأثيرات الاجتماعية للهاتف بمصطلحات اجتماعية عامّة، كان هناك أيضاً عدد من الدراسات التي تناولت إمكانية تأثيرات الهاتف الأكثر شخصية والسيكولوجية إلى حدّ كبير. من وجهة نظر أكثر سلبية، كانت هناك نظريات بأنّ الهاتف ربما زاد من مستويات القلق بشأن الأمان والخصوصية والوتيرة العامة للحياة المنزلية. ومن وجهة نظر أكثر إيجابية، كانت هناك افتراضات بأنّ الهاتف ربما جعل الناس أكثر إحساساً بالأمان والارتباط.

اقترح عددٌ من المعلّقين أنّ الهاتف قد ساهم في بيئات أسرية أكثر توتّراً وأقلّ خصوصيةً. الأمر الذي أثار الاهتمام بشكلٍ خاص هو إمكانية تجاوز الهاتف للحواجز التقليدية بين المجال العام وعالم الأسرة الخاص. مع النموّ الضخم لأدلّة الهاتف، يمكن رؤية الحواجز بين الفرد والعالم الخارجي تتضاءل باطّراد. هناك لائحة طويلة من السيناريوهات الممكنة حيث يمكن للتفاعلات الهاتفية أن تتجاوز

الخصوصية وتقود إلى تخوّفات: يمكن للمتّصلين أن يهاتفوا في أيّ وقت، وأن لا يُرَوا، وأن يُخفوا هويّتهم الحقيقية، وأن يطالبوا بإجابات فورية في وقت قد لا يكون فيه المستقبِل مستعدّاً، وأن يكونوا مُرهِبين كلامياً، وأن يُلحّوا لبيع منتجات وخدمات غير مرغوب فيها. ويمكن للمستقبِلين أن يقلقوا وهم ينتظرون مكالمات متوقَّعة لا تصل، أو، بدلاً من ذلك، يمكن للمتّصلين أن يقلقوا عندما لا يردّ أحد على اتصالاتهم. وأولئك الذين كانت لهم تجربة مكالمات سابقة جلبت لهم أخباراً سيئة في أوقات غير متوقّعة، يمكن أن تتوالى في أذهانهم صورٌ مخيفة مرتبطة بصوت كلّ المكالمات غير المتوقّعة. يمكن أن يقلق الأهل لأنهم لا يعرفون إلى من يتحدّث أبناؤهم. إنّ العديد من هذه السيناريوهات للتخوّفات المرتبطة بالهاتف هي معقولة بالبديهة. فكرة الهاتف هذه كغزو مُهدِّد إمكاناً للمترل ظهرت أيضاً في أوقات مختلفة في تمثيلات ثقافية أوسع للهاتف في الروايات والأفلام (Lubar 1993, 139-141 و Stern and Gwathmey 1994, 94-95).

وفي حين أنّ هذه السيناريوهات السلبية موجودة بوضوح، إلا أنّ هناك بعض الدليل على أنّ التخوّفات المرتبطة بالهاتف، بالنسبة إلى معظم المُستخدمين، لا تؤخَذ بما يكفي من الجدِّية لترجح فوائد الهاتف. كما أُشير سابقاً، تُورِد معظم المنشورات أنّ النساء، اللواتي هنّ أكثر احتمالاً لتمضية وقت أكثر في الدائرة المترلية من الرجال، قد استجبن بشكلٍ عام إلى الهاتف بطريقة إيجابية حيث ساعدهنّ على الحفاظ على الروابط الاجتماعية والتغلّب على مشاعر العزلة. كما أنها حقيقة بديهيّة أنّ المراهقين بصورة خاصة قد تبنّوا الهاتف لمساعدتهم على البقاء على اتصال مع الأصدقاء خلال فترة من حياتهم تكون فيها الرابطة الاجتماعية شغلاً شاغلاً رئيساً، ولكن عندما تكون التخوّفات بشأن المظهر الخارجي، والخصوصية، والتواصل وجهاً لوجه شائعة (Stern and Gwathmey 1994, 103-116 و de Sola Pool 1983, 132-133). سيبدو لاحقاً أنّ الهاتف النقّال قد ملأ هذه الكوّة التقليدية ووسّعها أكثر.

أظهرت استطلاعات موسّعة أكثر أنه في حين أنّ مستخدمي الهاتف وجدوا تجاوزات الخصوصية مزعجةً بالفعل، إلا أنّ مستوى القلق والانزعاج لم يكن كبيراً للغاية. وأظهرت استطلاعات أخرى لمُستخدمين فقدوا خدمتهم الهاتفية المعتادة أنّ غيابه جعل الأمور تبدو أقلّ "حماوة" ولكنه قاد إلى مشاعر الارتباك، والعزلة، وفقدان السيطرة. تُظهر هذه النتائج أنه بالرغم من الخصائص المزعجة للهاتف، إلا أنّ إمكاناته المتعلقة بالمساعدة على البقاء على اتصال مع العالم الخارجي والتزويد بفرَص للتواصل بسهولة أكثر، لعبت دوراً في تخفيف مشاعر القلق لدى العديد من الناس وزيادة إحساسهم بالأمان، ولكن في الدائرة المنزلية عنى هذا خصوصية أقلّ وانشغالاً أكثر (de Sola Pool 1983, 139-140 و Fischer 1992, 246-247).

7

طقس عاصف: إلغاء تنظيم الاتصال عن بعد، والعالم الرقمي الجديد؛ سبعينيات القرن العشرين

في العقود التالية للحرب العالمية الثانية، بدأت الشركات والحكومة المهتمّة في الاستثمار التجاري لتكنولوجيات اتصال جديدة في طرح أسئلة بشأن الدور الذي يجب لشركة بِل المحتكرة أن تلعبه في تطويرها. في خمسينيات القرن العشرين، تحدّت الشركات الراغبة في دخول بثّ الموجات الصغرية microwave موقع شركة بِل المحميّ. وكان هناك ضغط مستمرّ من أجل أن تمتلك الشركات الحقّ في تشغيل أنظمة موجات صغرية خاصة. عارضت بِل هذه الاقتراحات مُجادِلةً بأنّ هذه الأنظمة ستُخِلّ بتطوير بِل للشبكة العامة وصيانتها (Faulhaber 1987, 24-25).

تمّ أيضاً تحدّي مكانة **بل** من قِبَل شركات إلكترونية متنوّعة أرادت أن تُسوِّق معدّات اتصال طرفية. أهمّ هذه التحدّيات كانت "**قضية كارترفون**"، حيث فاز مقاوِل من تكساس بالحقّ القانوني الذي أجاز للزبائن وصل آلات كارترفون بخطوط شركة AT&T. تقدّم كارتر بدعوى مكافحة احتكار قضائية ضدّ **بل** عندما هدّدت برفض الخدمة للزبائن الذين استخدموا آلاته. احتكمت **بل** إلى وكالة الاتصالات الفدرالية (FCC) مُدَّعية أنّ السماح للزبائن باستخدام معدّات لا تخصّ **بل** سيُخلّ بنوعية الشبكة ككلّ ولن يصبّ في الصالح العام. عارضت **بل** الاقتراحات بأنّ سلامة نظام الاتصال عن بعد ستبقى مُصانة طالما أنّ المقاييس التقنية الصارمة ستُطبَّق على "الآلات المُلحَقة الأجنبية". واحتجّت بعدم وجود مؤسّسات ملائمة في الموضع المناسب قادرة على مراقبة مراعاة المقاييس (Faulhaber 1987, 27-30). استعانت وكالة الاتصالات الفدرالية بالأكاديمية الوطنية للعلوم (NAS) للنظر في الأمر. لم توافق الأكاديمية الوطنية للعلوم على تقييم **بل** واقترحت أنّ مراقبة مراعاة المقاييس هو أمرٌ ممكن. وعنى هذا أنه في سبعينيات القرن العشرين، نظرياً، استطاع منافسو **بل** أن يوصّلوا بعضاً من معدّاتهم بنظام **بل** طالما أنها تراعي مقاييس وكالة الاتصالات الفدرالية. لم تكن تأثيرات هذه التغييرات كبيرة لأنّ **بل** تبنّت موقفاً دفاعياً مُبطِئةً تبنّي التكنولوجيا الجديدة بتشجيع مناظرات مطوّلة بشأن المقاييس كطريقة لإعاقة عمليات مراقبة مراعاة المقاييس (Faulhaber 1987, 30). لم يكن حتى انقسام **بل** النهائي في أوائل ثمانينيات القرن العشرين أن حدثت تغييرات أكثر جوهريةً.

كنتيجة للاستعمال المتزايد للكمبيوترات في معالجة المعلومات، وأيضاً للاستعمال المتزايد للمعدّات المكتبية الإلكترونية مثل الفاكس والتلكس والمودم (جهاز يحوِّل الإشارة الرقمية المُنتَجة بواسطة جهاز كمبيوتر إلى شكل نظير حيث يمكن إرسالها عبر هاتف تقليدي إلى جهاز كمبيوتر آخر)، أصبحت الأعمال التجارية الكبيرة معتمدةً بازدياد، في تنسيق أمور مثل تدفّق النقد، والاستثمارات، والإنتاج، على التدفّق السريع لكمّيات ضخمة من المعلومات الرقمية المارّة عبر

خطوط الهاتف. وأصبحت تكاليف الاتصالات والدفع للخدمات الهاتفية جزءاً ملحوظاً بازدياد من ميزانيتها. أمّا فكرة أنّ شركات الهاتف الاحتكارية مثل بِل كانت الطريقة الأكثر كفاءة لإيصال هذه الخدمات فقد خضعت للتحدّي بازدياد (Reinecke and Schultz 1983, 79-98).

تصفية نظام بِل

في بداية سبعينيات القرن العشرين كانت بِل لا تزال تسيطر على 90 بالمائة تقريباً من خدمات الهاتف الأميركية، ولكنّ قبضتها كانت تفلت. في العام 1974، وفي إجراءٍ يَسِمُ رمزياً بداية نهاية التنظيم التقليدي لنظام الهاتف، تقدّمت وزارة العدل الأميركية بدعوى قضائية خاصة بمكافحة الاحتكار أظهرت من جديد مخاوفها القديمة بأنه من غير الملائم أن تكون AT&T وويستيرن إلكتريك جزءاً من الشركة نفسها. استمرّت هذه القضية لأكثر من عقد. توفّي القاضي الأوّل المشرف على القضية وكُرِّست مئات ملايين الدولارات لرسوم قانونية. وأخيراً، في 8 كانون الثاني/يناير من العام 1982 وافقت بِل على تقسيم عملياتها.

في ترتيبات مقبولة قانونياً في 1 كانون الثاني/يناير من العام 1984، احتفظت AT&T بالسيطرة على ويستيرن إلكتريك وسُمِح لها بالاحتفاظ بحصّة في العمليات بعيدة المدى شرط أن تجرِّد نفسها من شركاتها العاملة المحلية. تمّت السيطرة على هذه العمليات المحلية من قِبَل شركات بِل التشغيلية الإقليمية المستقلّة السبع أو ما سُمِّي بشركات بِل الصغيرة Baby Bells. عملت شركات بِل الصغيرة بشكلٍ مستقلّ، وتدبّرت المكالمات المحلية، وكانت قادرة على الدخول إلى سوق الهاتف الخلويّ الناشئة، ولكنها كانت مقيّدة في مشاركتها في تصنيع معدّات الهاتف والخدمات بعيدة المدى. أزالت هذه الترتيبات الجديدة أيضاً القيود عن الشركات الأخرى المزوِّدة بخدمات هاتفية (Lubar 1993, 142).

مثّل انقسام نظام بِل نهاية واحدٍ من أطول أنظمة التكنولوجيا والأعمال عهداً في التاريخ. حوالى وقت التصفية في العام 1983، بلغت إيرادات شركة AT&T 65 مليار دولار، ووصل عدد موظّفيها إلى مليون موظّف، وزبائنها إلى 84 مليون زبون، وامتلكت أصولاً بقيمة 150 مليار دولار.

في حين أنها مثّلت انحرافاً جذرياً عن الماضي، إلا أنّ تصفية بِل لم تشكّل نموذجاً بسيطاً جديداً بالكامل لتشغيل الهواتف. على سبيل المثال، منحت وكالة الاتصالات الفدرالية في العام 1985 الإذن لشركة AT&T لتسويق خدمات أَتْمَتَة مكتبية، وهو مجالٌ كانت AT&T ممنوعة من دخوله في الاتفاقية الأصلية. أكّد تشارلز براون، رئيس AT&T، على الفرَص التي اعتقد أنّ التصفية ستقدّمها: "لم يفكّر أحدٌ قبل خمس وعشرين سنة في أنّ ثورةً في التكنولوجيا الحديثة ستمحو إلى حدّ كبير الفرق بين الكمبيوترات والاتصالات. نتيجة لذلك، مُنِع نظام بِل بشكلٍ فعّال من استخدام ثمرة تكنولوجيته الخاصة. وهذا القرار الجديد سيمحو هذه القيود كلّياً" (مُقتبَس من Lubar 1993, 142).

جنباً إلى جنب مع محاولة الحكومات والأعمال التجارية ابتكار طرائق لترويج تكنولوجيات الاتصال الجديدة، أو الاستثمار فيها، أو الربح منها، يلزم أيضاً تأمّل تصفية بِل مقابل الجوّ السياسي العاصف لذلك الوقت. إحدى أهمّ مجموعات التغييرات السياسية الناشئة منذ أواخر سبعينيات القرن العشرين والمستمرّة إلى الثمانينيات منه هي التبنّي واسع النطاق للسياسات الاقتصادية لرئيسة الوزراء البريطانية مارغريت تاتشر والرئيس الأميركي رونالد ريغان. استحثّت سياساتهما مناظرات شديدة ومشحونة إيديولوجياً بشأن الدور الملائم للتنظيم الاقتصادي عبر جزء كبير من العالم الغربي. أيّد كلاهما، نظرياً على الأقلّ، إنهاء احتكارات الأعمال التجارية والحكومة، والحاجة إلى أقلّ قدر ممكن من التنظيم الحكومي للأعمال التجارية، وقدّما حججاً ضدّ "فحوى" أشياء مثل "الخدمة الشاملة" والخدمات المنظّمة من قِبَل الحكومة أو المزوَّدة من قِبَلها بشكلٍ أعمّ. واعتقدا أنه من الأفضل

للمستخدِم أن يدفع للخدمات ويدع السوق الاقتصادية تتدبّر الطريقة الأكفأ لإيصال الخدمات.

إلغاء التنظيم الدولي للاتصال عن بعد

في حين أنّ **بل** كانت شركة محتكرة خاصة، وكان المعيار في معظم الدول الأخرى هو أن تُدار الهواتف كاحتكارات حكومية عامة (PPTs)، إلا أنّ تصفية **بل** كان لها تأثير دولي أوسع في تنظيم الاتصال عن بعد. عمدت بعض الدول، مثل اليابان، إلى تشكيل خدمتها الحكومية وفقاً لنظام **بل** وبدأت (ببطء شديد)، ربما بصورة لا تثير الدهشة، في أعقاب تصفية **بل**، على طريقٍ مُفضٍ إلى إنهاء احتكار **شركة نيبون تلغراف آند تيليفون** العامة (NTT) (Forrester 1987, 94). وبالنسبة إلى الدول الأخرى التي لم تنسخ نظام **بل** مباشرة، فقد اشترك معظمها في عدد من سمات **بل** البارزة. بالرغم من ملكيتها الخاصة، كانت **بل** خاضعة دوماً لتنظيم حكومي ملحوظ، وبرزت "الخدمة الشاملة" في معظم الأنظمة كهدف هامّ. فقد كان لشركة **بل** تأثير واضح إلى حدٍّ ما ومباشِر من خلال كونها واحدة من الشركات الرائدة في تطوير تكنولوجيا الهاتف وخدمات الهاتف الدولية بعيدة المدى. إنّ ما حدث في الولايات المتحدة حينها كانت له نتائج مباشرة وغير مباشرة على أنظمة الهاتف للدول الأخرى، خصوصاً تلك التي لها روابط مالية بالولايات المتحدة عبر شركات متخطّية للحدود القومية (Reinecke and Schultz 1983, 57-78).

ارتبطت تصفية **بل** بمناظرات أوسع عبر العالم بشأن ما إذا كان يجب للقطاع العام أو الخاص، أو مزيج منهما، أن يسيطر على الهواتف والنتائج السياسية لإنهاء احتكارات تقليدية كبيرة كهذه. في مقالٍ في العام 1983 في مجلة **بيزنس ويك** Business Week، وُصف إلغاء التنظيم الدولي للاتصال عن بعد بأنه "... مشكلة صعبة لكلّ حكومة تقريباً. لأنّ الشركات الاحتكارية الحكومية العامة (PTTs) هي

شركات مُستخدَمة كبيرة جداً، وموحَّدة نقابياً بصورة ضخمة، فإنّ أيّ محاولة لتحويلها إلى شركات خاصة منافسة تُشجِّع ردّ فعل سياسياً عنيفاً من أعداد هائلة من الموظّفين الحكوميين المدنيين. وعلاوة على ذلك، فإنّ الشركات الاحتكارية الحكومية العامة تُسهم عموماً في إثراء خزينة الحكومة بأرباح ضخمة" (مُقتبَس من Forrester 1985, 123).

يمكن استخدام إلغاء تنظيم نظام الهاتف في المملكة المتحدة لتوفير دراسة حالة موجزة للنزعات الدولية الأوسع في زمن تصفية نظام بِل. ففي الفترة الممتدة بين العامَين 1979 و1984، وكجزء من إلغاء التنظيم المثير للجدل وجدول أعمال الخصخصة لحكومة تاتشر المنتخَبة حديثاً، تمّت خصخصة نظام الهاتف البريطاني، الذي كان احتكاراً طويل العهد مُداراً بواسطة مكتب البريد. تمّ تحقيق هذا الأمر بعدد من الخطوات. أولاً، تمّ في العام 1979 تقسيم مكتب البريد إلى كيانين: البريد، والاتصال عن بعد (بريتيش تيليكوم). وفي العام 1980، أُنهي احتكار مكتب البريد الخاص توفير معدات الهاتف، والهواتف، والمقاسم الفرعية الأوتوماتيكية الخاصة (PABXs). وفي العام 1982، تمّ تأسيس اتّحاد ماليّ جديد يُدعَى **ميركوري للاتصالات** Mercury Communications ومُنح رخصة لبناء شبكة هاتف بديلة باستخدام كيبل الليف الضوئي في منافسة مع بريتيش تيليكوم. وفي السنة نفسها أعلنت الحكومة البريطانية أنها تعتزم بيع بريتيش تيليكوم. وفي حين أنها ليست كبيرة بقدر قريبتها الأميركية، إلا أنّ حجمها وقيمتها الماليّة يُظهران الأهمية التاريخية لخصخصتها. قُيِّمت الشركة بثمانية مليارات جنيه استرليني، وبلغ عدد موظّفيها 240,000 موظّف، وزبائنها 20 مليون زبون. كما كان متوقعاً، ولّد البيع المُعتزَم معارضة عامة وصناعية محمومة، حيث أُثيرت مخاوف بشأن فقدان الوظائف والزيادة في الرسوم السكنية. علّقت الحكومة خططها، وفي تشرين الثاني/نوفمبر من العام 1984، بِيع 51 بالمائة من أسهم بريتيش تيليكوم وأُسِّست هيئة تنظيمية هي Oftel (مكتب الاتصال عن بعد) لمراقبة التغيّرات في صناعة الهاتف البريطانية (Forrester 1987, 93).

الهاتف في مجتمع المعلومات

إنّ تصفية بِل وبدء إعادة الهيكلة العالمية للشركات الاحتكارية الحكومية العامة يجب أن تُدرَس أيضاً مقابل السياق الأوسع كثيراً لما وصفه العديد من واضعي النظريات الاجتماعيين والمعلّقين السياسيين بأنه نشوء "مجتمع ما بعد الصناعة" أو "مجتمع المعلومات" في البلدان المتطوّرة مثل اليابان وأوروبا الغربية والولايات المتحدة. اقترح واضعو نظريات اجتماعيون متنوّعون، مثل دانييل بِل (1974)، أنه من خلال تغيرات متنوعة، ولكن بصورة خاصة من خلال الإمكانات الجديدة المقدَّمة بواسطة الكمبيوترات وتكنولوجيا الاتصالات، سيتحرّك التركيز السابق للنشاط الاقتصادي، والثقافة، والتوظيف حول الصناعات الإنتاجية باطّراد نحو صناعات جديدة تستند إلى المعرفة وتشتمل على إنتاج، وتبادل، واستهلاك المعلومات. هذه الفكرة الرئيسة لخضوع المجتمع لمجموعة هامّة من التغيّرات التركيبية والتكنولوجية الناشئة منذ أواخر القرن العشرين تستمرّ حتى اليوم، حيث العديد من الدراسات الحالية تركّز الانتباه على النموّ الحديث للإنترنت وغيرها من "وسائل الإعلام الجديدة" (Flew 2005).

وفي حين أنه كانت هناك تقييمات تحذيرية وتشاؤمية لنتائج نشوء "مجتمع المعلومات"، إلا أنّ العديد من التعليقات حول نشوء مجتمع المعلومات عرضت سلسلة مثالية قوية (Kling 1996, 40-58). يتوافق بعضٌ من هذه الادّعاءات الحالمة بشكلٍ جيد للغاية مع الإثارة التي ولّدها التلغراف قبل 150 سنة تقريباً. في العام 1981، توقّع العالم الاجتماعي الياباني والمستشار الحكومي يونيجي ماسودا: "إذا كان المجتمع الصناعي مجتمعاً ينعم فيه الناس باستهلاك مادّي وافر، فإنّ مجتمع المعلومات سيكون مجتمعاً تزدهر في كامله الإبداعيةُ المعرفية للأفراد... مجتمعاً سيسعى فيه الجميع وراء إمكانيات مستقبله... سيكون عالمياً، حيث المواطنون من مجتمعات طوعية متعددة التمركز يشاركون اختيارياً في أهداف مشتركة والأفكار تزدهر في الوقت نفسه في أنحاء العالم كافة" (مُقتبَس من Forrester 1985, 626).

مثل التلغراف في الماضي، تبدو مثل هذه التكنولوجية سطحية إلى حدّ ما، وما أسهل أن ننسى الدروس التاريخية بأنّ المشاكل مثل الحرب والفقر لا يمكن أن تُعالَج فقط بالاتصال الأفضل و"المعلومات" الأكثر (Winner 1986, 98-121).

علاوة على هذه القضايا الكونية المرتبطة بمجتمع المعلومات، ظهرت مجدّداً مجموعة من الأسئلة الملحاحة الأكثر تحديداً بشأن التأثيرات الاجتماعية لرَقمَنة digitization الهواتف في الحياة اليومية. تتعلّق أهمّ هذه الأسئلة بما إذا كانت هناك أخطار جديدة على السرّية (الخصوصية)، وبطالة أكبر في الصناعات والخدمات التقليدية المرتبطة بالهاتف، وإمكانية أنماط جديدة من العمل.

الخصوصية والمراقبة الرقمية

من منظور إيجابي، فإنّ الخدمات الهاتفية الجديدة مثل هويّة المتّصل، وآلات الردّ على المكالمات منخفضة السعر، و"البريد الصوتي" تساعد مستقبِل المكالمات الهاتفية على إنشاء ما يشبه الحاجز بين العالم الخارجي والدائرة الخاصة للأسرة. مع الهاتف التقليدي، بإمكان المتّصلين أن يغزوا الدائرة الخاصة للأسرة بإجراء مكالمات غير مرغوب فيها وأن يتدخلوا في العلاقات الدنيوية للدائرة الخاصة بالاتصال في أوقات غير متوقّعة وأن لا يُفصِحوا عن هويّتهم إذا اختاروا. بإمكان مستقبِل المكالمة الآن أن يختار الردّ على المكالَمة، أو عدم الردّ، وفي سياقات عديدة، قد يكون قادراً على تحديد رقم المتّصل. يمكن استبدال التزامن والتلقائية بشيء أكثر شبهاً بالخاصية الدنيوية للرسالة التقليدية. وهذا ظاهرٌ حتى في عنوان "البريد الصوتي". من الطريف أن نشير إلى أنّ البريد الصوتي قد يكون أكثر شيوعاً بين مستقبلي المكالمات ممّا هو بين أولئك الذين يجروها: وجد 90 بالمائة من المتّصلين في استطلاع أُجري في العام 1992 البريدَ الصوتي مثيراً للسخط (Lubar 1993, 143).

تقدِّم الرَقمَنة أيضاً فرَصاً متزايدة لأشكال جديدة من مراقبة المتّصل. يمكن استخدام الكمبيوترات الآن لتحليل كميات هائلة من معلومات المكالمات الهاتفية

بطرائق كانت سابقاً ذات كثافة عمل ومُكلفة. يمكن "للمعلومات التعاملية transactional information"، أو سجلات المكالمات المشتملة على هويّة مستقبلي المكالمات والوقت الذي أُجريت فيه، أن تُسترَجع بسهولة. وتُستخدَم برامج "التشخيص profiling"، التي تتيح تمييز أنماط معيّنة من المكالمات، لمراقبة سلوك المتّصل. ويمكن لأصحاب العمل، عبر أنظمة المقاسم الفرعية الأوتوماتيكية الخاصة (PABX)، أن يمنعوا إمكانية الاتصال بأرقام معيّنة وأن يتتبّعوا استعمال الموظّفين للهاتف (Reinecke and Schultz 1983, 94). إنّ الوعي المتزايد للسهولة التي يمكن بها مراقبة المكالمات الهاتفية في سياقات معيّنة قد يكون له حتى تأثير بطيء في المستخدمين في تشكيل أنواع المحادثات التي يجرونها والأشخاص الذين يختارون أن يتحدّثوا إليهم عبر الهاتف.

البطالة

طُرِحت الأسئلة المتعلقة بما إذا كان نشوء تكنولوجيات المعلومات الجديدة قد ساهم في مستويات أعلى من البطالة عبر العالم المتطوّر بشيء من الشدّة خلال سبعينيات وثمانينيات القرن العشرين. كان الانخفاض في عدد الوظائف في مجال إصلاح الهاتف مثالاً نموذجياً للقلق. في سياقات عديدة، احتاجت تكنولوجيات التحويل الرقمي الجديدة إلى عدد أقلّ بكثير من فنيّي الصيانة وتطلّبت أنواعاً جديدة من المهارات: على سبيل المثال، يمكن القيام الآن بمعظم التشخيص للأعطال الهاتفية عبر تحليل كمبيوتري في مقسم هاتفي مركزي (Reinecke and Shultz 1983, 87).

ربما لن يجد أولئك الذين خسروا وظائفهم خلال ازدهار صناعة الإلكترونيات الدقيقة في سبعينيات وثمانينيات القرن العشرين الكثير من العزاء في الحقيقة التالية، إلا أنه صحيح بالفعل أنّ نشوء الوظائف الجديدة في الخدمات، وبعضها منبثقة من تكنولوجيا المعلومات، ونشوء اقتصاد المعرفة، قد تولّدا منذ ذلك الحين (Flew 2005, 150-157). إنه خارج عن نطاق هذا الكتاب أن نُقيِّم الأسئلة المعقّدة بشأن

ما إذا كانت الكمبيوترات وتكنولوجيا المعلومات تُولّد الوظائف، أو البطالة، على المدى البعيد، أو ما إذا كانت نوعية البقاء، أو أشكال العمل الجديدة، هي أفضل أو أسوأ. ولكن بغضّ النظر عن الموقف المتّخذ في هذه المناظرات الأكبر، لا يمكننا أن ننكر أنّ إحدى الحقائق الاجتماعية الهامة لأواخر القرن العشرين كانت تجربة الخلع للعديد من العاملين الذين أصبحت وظائفهم زائدة عن الحاجة، أو معدّلة جذرياً، بأنماط من إلغاء التنظيم الاقتصادي لصناعات مرتبطة بالهاتف التقليدي ونموّ شكل جديد من تكنولوجيات المعلومات (Forrester and Morrison 1994, 193-226).

الكوخ الإلكتروني

رُبطت التغيّرات المترافقة مع تكنولوجيا المعلومات أيضاً بتوقّعات أكثر راديكالية بأنّ البيت سيحلّ محلّ مكان العمل التقليدي. هناك بعض التشابهات بين هذه التخمينات وتلك التي تمّ توقّعها قبل كمبيوتر البيت والإنترنت بشأن إمكانات الهاتف المُبطِلة للمركزية. أظهر التاريخ أنّ هذه التوقّعات مفرطة في التبسيط. فالهاتف التقليدي مكّن بالفعل أصحاب المهن الراقية مثل الأطباء من تنسيق الزيارات البيتية، وحضور الحالات الطارئة، وساعد بعض الأعمال التجارية على إبطال مركزية عملياتها، ولكنه قدّم أيضاً إمكانيات نقيضة في الوقت نفسه، مساعداً على تنسيق المجمّعات الإدارية الممركزة بازدياد (de Sola Pool 1983, 41-49).

خلال ثمانينيات القرن العشرين، استُحثّت التوقّعات بشأن إمكانات تكنولوجيات المعلومات المُبطِلة للمركزية من جديد بمجادلات مفادها أنّ دمج الهاتف وكمبيوتر البيت وغيرهما من تكنولوجيات المعلومات سيؤدّي إلى ولادة ما يُسمّى باسم "الكوخ الإلكتروني". كتب "الاختصاصي بالمستقبَل" المُستشهَد به كثيراً، ألفين توفلر، في العام 1981، أنّ هذا سيمثّل تغيُّراً ملحوظاً في بنية الحياة العملية اليومية في أواخر القرن العشرين يماثل في حجمه التحوّل من ورشات كوخ ما قبل الصناعة الأولى إلى مصانع المدينة خلال الثورة الصناعية. اقترح توفلر

مُتحمِّساً أنّ "الأمر يتطلّب فعل شجاعة لاقتراح أنّ أكبر مصانعنا وأبراجنا الإدارية قد تقف خلال حياتنا نصف خالية، وقد اختُزِلت للاستعمال كمستودعات شبحية أو حُوِّلت إلى مكانٍ للعيش. ومع ذلك، فإنّ هذا بالضبط ما يجعل أسلوب الإنتاج الجديد ممكناً: عودةٌ إلى صناعة الكوخ على أساس إلكتروني جديد أعلى، ومعه تأكيد جديد على البيت كمركز المجتمع" (مُقتبَس من Toffler 1981, 204). وفي حين أنّ توسّع الإنترنت على مدى العقد الماضي قد عزّز هذه الإمكانيات، إلا أنه حتى الآن ليس هناك ما يشبه التغيّرات الجذرية المتوقّعة من قِبَل توفلر. أظهرت العديد من الاستطلاعات أنّ العاملين بمعظمهم يجدون أنّ العمل من البيت صعب نفسياً ويشكون من مشاكل التركيز، والدافع، والعزلة الاجتماعية (Forrester 1991, 213-227). بدلاً من توفير بديل بسيط لحيّز مكان العمل التقليدي، يبدو أنّ تكنولوجيات المعلومات الجديدة كانت فعّالة أكثر في تشجيع نموّ "العمل الإضافي والمكتب دائم النشاط" حيث يتمّ إنجاز العمل في مكان عمل مُجهَّز فيزيائياً وفي البيت على حدّ سواء (Flew 2005, 151-152).

المستهلكون، والمنظّمون، والتقارب الرقمي

ساعدت تصفية بل، والنمط الدولي المستمرّ لإنهاء احتكارات الهاتف الحكومية (PTTs)، على تشكيل بيئة أكثر تعقيداً بكثير لمستهلكي ومنظّمي الهواتف على مدى العقدين الماضين. منذ ثمانينيات القرن العشرين، كانت هناك تشكيلة واسعة متوفّرة من الآلات والخدمات الهاتفية. بصرف النظر عن تكنولوجيا الهاتف الخلوي، التي ستُناقَش في الفصلَين التاليَين، هناك خيارات جديدة عديدة من الهواتف المركّبة handsets ذات الطراز الأحدث، والهواتف اللاسلكية، و"البريد الصوتي"، وهويّة المتّصل، وآلات الردّ على المكالمات. وفي حين أنّ الطلب الضخم على آلات هاتفية من الطراز الأحدث مثل هواتف **ميكي ماوس** المركّبة، وغيرها، لم يتحقّق فعلياً أبداً، إلا أنّ شيوع بعض خدمات "الدفع لكلّ" استحثّ نموّ صناعات رئيسة (Lubar 1993, 143).

مع سعي شركات الهاتف وراء استثمار إمكانيات تقارب تكنولوجيات الاتصال عن بعد، كانت هناك اقتراحات متكرّرة بضرورة التفكير في شبكات الهاتف الآن بطرائق جديدة، وبصورة خاصة، بدلاً من اعتبارها بمعزل عن غيرها، يجب التفكير فيها في ما يتعلق بالمكان الذي تشغله في البنى التحتية الوطنية للمعلومات. غالباً ما تُفرَغ هذه النقاشات في قالب تطوير ISDN (الشبكة الرقمية ذات الخدمات المتكاملة). حاولت شركات الهاتف أن توسّع نشاطها الملائم في هذه البنى التحتية، إمّا من خلال العمل على طرائق يمكن بها لخطوطها التقليدية أن تُستخدَم لتنقل بأفضل وجه المعلومات الرقمية مثل الإنترنت، أو من خلال تشجيع إعادة تشكيل شبكة أسلاك الخطوط الهاتفية لتتلاءم مع التكنولوجيا الرقمية مثل التوسّع في استعمال كبلات الألياف الضوئية، وشبكات الهاتف الخلوي، وأشكال الإرسال الخاص بالموجات الصغرية والراديو.

ترافق التنوّع المتزايد في الخدمات الهاتفية وخطط تطوير شبكات رقمية ذات خدمات متكاملة وطنية وعالمية بتنوّع أكبر في النوعية، والتكاليف، والرسوم لأولئك المستخدمين لهواتف قياسية. كتعميم، لأنّ الخدمات بعيدة المدى هي أقلّ احتمالاً لأن تستخدَم لدعم المكالمات المحلّية وبسبب سعة الحمل الأكبر للألياف الضوئية، ومُرحِّلات الموجات الصغرية، والأقمار الصناعية، فقد أصبحت خدمات المكالمات بعيدة المدى أرخص. ولكن من غير الواضح تماماً ما إذا كان التزويد الواسع بالمكالمات المحلية الرخيصة قد تأثّر سلباً، وما إذا كانت مثاليات "الخدمة الشاملة" قد تهاوت إلى جانب الطريق (Lubar 1993, 143).

في حين أنّ التقارب الرقمي يُستخدَم غالباً كطريقة لوصف بيئة الاتصالات الحالية، إلا أنّ المعنى الفعلي "للتقارب الرقمي"، كما في الأيام الأولى للغة "الخدمة الشاملة" الطنّانة قبل مئة عام، ليس بسيطاً كما يبدو، وقد يجد المستخدمون أنفسهم في مواجهة تجربة لتشعّب الاتصال. أحد المؤشّرات البسيطة لتنوّع بيئة الاتصال الحالية هو بطاقات العمل التي يجب أن تدرج الآن عدداً متزايداً من عناوين المستخدِم: البريدي، والإلكتروني، والهاتف العادي، والفاكس، والهاتف النقّال،

وصفحة الويب (Mueller 1997, 186-191). في زمن كتابة هذه السطور، لا يزال التنوّع في الإنترنت والهاتف النقّال آخذاً في النموّ، مُقدِّماً بدائل للهاتف التقليدي.

8

الهاتف النقّال العالمي: ثمانينيات القرن العشرين

لم يحدث منذ تبنّي ساعة الجيب أن كانت أيّ تكنولوجيا سريعةً في انتشار استعمالها مثل الهاتف النقّال (Agar 2003, 3-5). تمّ في دراسة سوق حديثة صادرة عن مؤسسة بورتيو للأبحاث في كانون الثاني/يناير من العام 2006 توقّع أنّ 50 بالمائة من إجمالي سكّان العالم سيستخدمون هاتفاً نقّالاً في نهاية العام 2009، وفي العام 2011 سيكون هناك 3.96 مليار مستخدِم (Cellular News, January 20, 2006). فشلت العديد من التخمينات المبكرة حول نموّ الهواتف النقّالة في تقدير سرعة ومقدار نموّ الهاتف النقّال. اقترح بعض المعلّقين الأكاديميين في ثمانينيات القرن العشرين توغّلاً في السوق بنسبة 20 بالمائة تقريباً. وكانت هناك أيضاً تخمينات حول نموّ أكثر سرعة. ففي العام 1983، توقّع دوان أل. هاف، نائب الرئيس المسؤول عن التطوير الخلوي في مختبرات بل، أنّ اتصالات الهاتف النقّال بعد 20

سنة ستكون "شيئاً اعتيادياً" و"ضرورة للعديدين" (مُقتبَس من Huff 1985, 137). وفي الوقت نفسه تقريباً، أظهر تقريرٌ قامت به شركة استشارية بتكليف من AT&T أنّ السوق الإجمالية للهاتف الخلوي ستكون حوالى 900,000 (Brown 2002, 3). ولكن حتى هذه التقييمات الحماسية تُخفق في بلوغ التقييمات الحالية التي تقدِّر عدد مستخدمِي الهاتف النقّال بمليارَي مستخدِم على مستوى العالم (الاتحاد الدولي للاتصال عن بعد 2006).

في حين أنّ الكثير من الدراية العلمية والتقنية الابتدائية للهواتف النقّالة منشأها الولايات المتحدة، إلا أنّ استعمال الهواتف النقّالة انتشر بسرعة في أوروبا الشمالية، واليابان، وجنوب شرق آسيا أولاً، ثمّ في بقية أنحاء العالم خلال العقد الماضي. أسرع معدّل لنموّ الهواتف النقّالة حالياً هو في أفريقيا مع 265 مليون مُستخدِم جديد مُتوقَّع في العام 2011. أمّا سوق النموّ الأعلى فقد كانت الهند، التي سبقت الصين مباشرة، مع 1.06 مليار مشترك مُتوقَّع في العام 2011، وفي المرتبة الثالثة البرازيل، وإندونيسيا، ونيجيريا. عاكِسةً النزعات الأبكر للاستيعاب البطيء نسبياً للهواتف الخلوية، بالنسبة إلى بلدانٍ متطوّرة أخرى، فإنّ التوقّع الآن هو أنّ الولايات المتحدة ستحتلّ المرتبة السادسة في نموّ الهواتف الخلوية مع 66 مليون متّصل جديد في العام 2011 (Cellular News, January 20, 2006).

إنّ الاستعمال الدولي واسع النطاق للهواتف النقّالة ليس السمة العالمية الوحيدة التي تميّزها. فتصنيعها أيضاً يعكس تدفّقات الموادّ الخامّ، واليد العاملة، ومعلومات الاقتصاد العالمي. سيعكس هاتف نقّال نموذجي تأثيرات التصميم الاسكندنافي الصناعي. ستكون مجموعة داراته الإلكترونية قد بُنِيت باستخدام الدراية التكنولوجية للولايات المتحدة، واليابان، وشمالي أوروبا. وستُبنى المكثّفات من مادة معدنية نادرة تُعرَف باسم التانتالوم tantalum، المُستخرَجة على الأرجح من المناجم في الكونغو أو أستراليا. ومن المرجّح أن يكون النيكل في البطارية قد استُخرِج من المناجم في تشيلي، والغلاف البلاستيكي والسائل في شاشة الكريستال السائل (LCD) قد كُرِّرا من منتجات بترولية من مصادر نفطية في الخليج، أو بحر

الشمال، أو روسيا. وتمّت قولبة العلبة إلى شكلها في تايوان، وجُمعت الأجزاء والقطع في عدد من البلدان، هي على الأرجح، ذات أجور منخفضة (Agar 2003, 6-15). وفي حين أنه مُنتَج عالمي التصنيع، إلا أنّ حصة الأسد من أرباح بيعه ستعود مجدّداً إلى أوروبا والولايات المتحدة. أحد التأثيرات الجانبية السلبية الاستثنائية لنموّ الهواتف النقّالة، والتي تعكس اتصالية الاقتصاد العالمي، كان "التشاجر" السياسي الناجم عن الزيادة الضخمة في الطلب على موادّ خامّ نادرة لبناء مكثّفات هواتف نقّالة. الأهمّ من هذه المواد هي مادة تُعرَف باسم التانتالوم. أحد أهمّ المصادر العالمية الرئيسة للتانتالوم هو جمهورية الكونغو الديموقراطية التي ابتُليت منذ أواخر تسعينيات القرن العشرين بحرب أهلية: أحد العوامل التي ساهمت في الحرب الأهلية كان النزاع بين أحزاب سياسية متنوّعة على حقوق التعدين لاستخراج التانتالوم. ومع ارتفاع أسعار هذه المادة، كذلك فعلت شدّة الصراع (Agar 2003, 13-14).

تهيئة الأرضية للهاتف النقّال، وهاتف السيارة، والراديو

الرائد للهاتف النقّال هو التلغراف اللاسلكي المطوَّر من قِبَل غوليلمو ماركوني (1874–1937) في أواخر القرن التاسع عشر وبداية القرن العشرين. تمّ بدايةً تبنّي التلغراف اللاسلكي لمتطلّبات الاتصال الملاحي والبحري. ففي أوقات الضباب وعبر المسافات الطويلة حيث كانت الإشارات البصرية عديمة النفع، كان التلغراف اللاسلكي بشكل بديهيّ ذا نفع عظيم. وقد شجّعت منافعه المحتملة على تسخير موارد هامّة من أجل تطويره. كانت التلغرافية اللاسلكية معقّدة ومُكلفة، ولهذا فقد اقتصرت لبعض الوقت على مستخدمين تجاريين وعسكريين كبار. أدّت النمنمة المطّردة للمكوّنات الإلكترونية خلال القرن العشرين والتحسينات البطيئة، ولكن المطّردة في فهم الهوائيات ونظريات الكهرومغنطيسية، إلى تطوير الرادار والراديو والتلفزيون وجعلت تقارب تكنولوجيّتي الهاتف والراديو ممكناً (Agar 2003, 11-12).

كان الاستعمال المبكر للهواتف اللاسلكية مقيّداً بحجم البطاريات ومكوِّنات أخرى: عنت المكوِّنات الكبيرة الثقيلة ضرورة حمل الهواتف في سيارة، أو على متن سفينة. وأحاطت مجموعة أخرى من التحدّيات الهامة بالمشكلة المتمثّلة بكيفية الاستعمال الأفضل للطيف اللاسلكي (الراديوي) المتوفّر. أنتجت تكنولوجيات ماركوني المبكرة موجات لاسلكية امتدّت على جزء كبير من الطيف اللاسلكي. ولكن حتى عندما أصبحت المؤالفة الأفضل لإشارات الإرسال ممكنة، استمرّت إدارة الطيف اللاسلكي بطرح قيود على انتشار الهواتف اللاسلكية. إذا تواجد عدد كبير من الهواتف، تستخدم جميعها تردّداتها المعيّنة الخاصة، فإنّ الطيف اللاسلكي سرعان ما سيصبح مشبّعاً بالإشارات. شجّعت هذه القيود على اقتصار الاتصالات النقّالة المبكرة على راديو الشرطة والجيش مع أجزاء معيّنة من الطيف لاستعمالهما وبارتباط عائد محدود أو معدوم بنظام الهاتف الأرضي الأوسع.

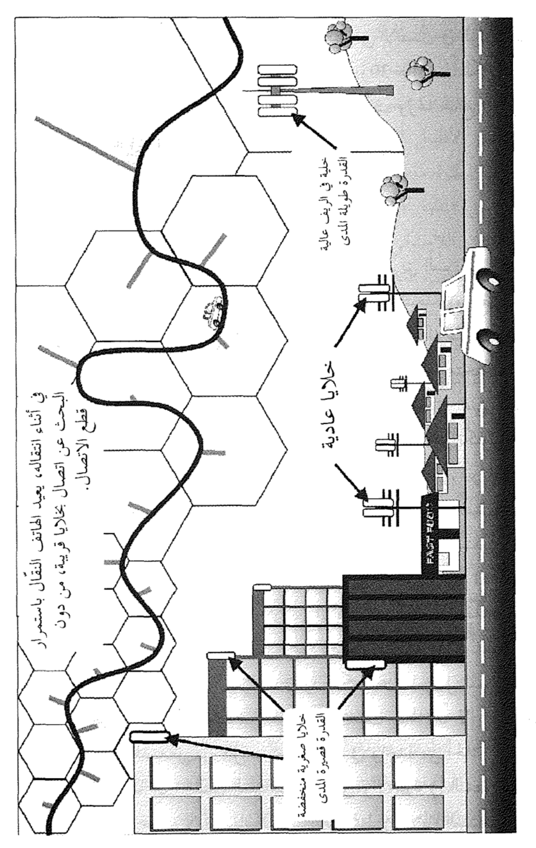
كانت قوّات الشرطة في الولايات المتحدة، بدءاً من ديترويت، قد جرّبت استعمال الراديو في السيارات في عشرينيات القرن العشرين. وفي العقدين التاليين، تحسّنت هذه التكنولوجيا وانتشر استعمالها في التطبيقات العسكرية. إحدى الشركات التي نشأت في هذه الفترة كانت شركة غالفين للتصنيع، التي غيّرت اسمها بعد فترة وجيزة لملاءمة مُنتَجها: موتورولا. ساعدت موتورولا على تطوير "المذياع الظهري walkie talkie" وغيره من الراديوات المحمولة التي أصبحت هامّة في الحرب العالمية الثانية (Agar 2003, 35-36).

وبعد الحرب، كانت هناك بعض الجهود لتطوير تطبيقات تجارية لهذه التكنولوجيات. أصبحت "هواية الراديو ham radio" الخاصة مجالاً هامّاً، وبُذلت جهود هامّة لتطوير خدمة هاتف نقّال على الطريق السريع مُسوَّقةً لسائقي الشاحنات والمراسلين. وكنتيجة لبحث ألتون ديكيسون ودي. ميتشيل من مختبرات بل في العام 1946، جُعلت مكالمات الهاتف النقّال جزءاً من الخدمة على الطريق السريع. وفي العام 1948، انتشرت الخدمة عبر 100 مدينة تقريباً وممرّات الطرقات السريعة وبلغ عدد زبائنها 5,000 زبون أجروا 30,000 مكالمة أسبوعياً. واجه

النظام قيوداً متنوّعة: مكّن ثلاثة مشتركين على الأكثر من الاتصال في الوقت نفسه في المدينة نفسها، وبلغت كلفته 15 دولاراً في الشهر و30–40 سنتاً لكلّ مكالمة محلية، بالإضافة إلى المعدّات اللازم حملها في سيارة، بسبب وزنها البالغ 80 رطلاً (36.3 كلغ) (AT&T 2006).

الاتصال الخلوي

بالرغم من جهود بل لتطوير خدمة هاتف نقّال على الطريق السريع، إلا أنه لم يكن حتى سبعينيات القرن العشرين أن بدأ منظّمو الولايات المتحدة (والمنظّمون في بلدان متطوّرة أخرى) في الاهتمام بمعالجة إدارة طيف التردّد اللاسلكي بطريقة ستشجّع الهواتف النقّالة على أن تصبح أكثر من مجرّد تكنولوجيا متخصّصة. في الوقت نفسه تقريباً الذي أطلقت فيه بل "خدمة الهاتف النقّال على الطريق السريع"، بدأ المهندسون في مختبرات بل أيضاً في تطوير بعضٍ من أهمّ تكنولوجيات النصف الثاني من القرن العشرين، مثل الترانزستور. بدأ دبليو. أر. يونغ ودي. إيتش. رينغ بتطوير مبادئ الاتصال الخلوي: طريقة يتمّ بها تقسيم طيف التردّد اللاسلكي لتجنُّب التشوُّش وإتاحة عدد أكبر من الإشارات لكلّ مستعمل. ظهر المشروع الخلوي لرينغ في مذكّرة تقنية لمختبرات بل، نُشرت في 11 كانون الأوّل/ديسمبر من العام 1947، تحت عنوان "الاتصالات الهاتفية النقّالة؛ تغطية لمساحة واسعة". وجد رينغ أنّ تخصيص عدد صغير من التردّدات لنمط من (الخلايا) السداسية في منطقة معيّنة يجب أن يكون ممكناً. عندما ينتقل المستخدمون من خلية إلى أخرى يمكن أن يُخصَّص لهم تردّدٌ مختلف طالما أنّ لا أحد آخر يستعمل التردّد نفسه المُستعمَل من قِبَل مستخدِم آخر في واحدة من الخلايا الصغيرة في نفس الوقت، وطالما أنّ الخليّتَين السداسيّتَين الأولى والأخيرة في النمط بعيدتان عن بعضهما بما يكفي حيث لا تُحدثان تشوُّشاً، فإنّ نمط (الخلايا) السداسية يمكن أن يُكرَّر عبر منطقة أكبر. أتاح هذا لجزء صغير نسبياً من إجمالي طيف التردّد اللاسلكي أن يستوعب عدداً كبيراً من المستخدِمين.



المبادئ الأساسية للاتصالات الهاتفية الخلوية. بإذن من روبرت بي. كيه. براون، 2006.

قدّم هذا النمط المكرَّر من الخلايا تحدّيات تكنولوجية اتّخذت شكل تطوير طرائق للتحويل أوتوماتيكياً خلال الترددات وربط مناطق الخلايا معاً (Agar 2003, 19-22). سيتطلّب الاتصال الخلوي أيضاً استثماراً ضخماً في البنية التحتية، وفي الدرجة الأولى عدداً هائلاً من "محطات القاعدة base stations" التي ستستقبل وتعيد إرسال الإشارات الضعيفة نسبياً المُنتَجة بواسطة الهواتف النقّالة. إنّ الحاجة إلى عدد متنامٍ من محطات القاعدة، خصوصاً مع طرح أجيال أحدث من الهواتف الخلوية في الأسواق، تستمر حتى وقتنا الحالي. سيتطلّب هذا النظام طرائق جديدة لتعيين وتتبّع الهواتف الفردية وربط نظام الهاتف الجديد هذا بالقديم. لم تكن تكنولوجيات التحويل في أربعينيات القرن العشرين مؤهّلة للوظيفة التي تطلّبها نظامٌ خلويٌّ عامل، وكان فهم الطرائق الأفضل لاستعمال طيف التردّد اللاسلكي عند تردّدات أعلى لا يزال في بدايته.

الهواتف النقّالة، موضع خلفي منعزل للأبحاث؟

كانت هناك أيضاً بعض الاقتراحات بأنّ المهندسين في مختبرات **بل** قد أُلهوا بوفرة الإمكانيات التكنولوجية الأخرى في ذلك الوقت مثل نظام الهاتف المرئي (هاتف الصورة) المشؤوم. أُجري استطلاع للمؤسّسة الوطنية للعلوم (NSF 1998) حيث أُقيمت مقابلات مع عدد من العلماء الذين عملوا منذ ستينيات القرن العشرين في مجالات وثيقة الصلة بتطوير الهواتف الخلوية، وقد ذكر هؤلاء العلماء أنّ قلّة من العلماء كانوا يعملون في هذا المجال. وذهب أحدهم إلى حدّ وصف العمل في الاتصال اللاسلكي النقّال بأنه شبيه بكون المرء "ضائعاً في الصحراء"، وعلّق آخر أنّ الحقل عومِل مثل "موضع خلفي منعزل". أمّا المسعى الرئيس الأوّل لتأليف منشور علمي وتقني وثيق الصلة بتطوير الهواتف الخلوية فلم يحدث حتى كانون الثاني/يناير من العام 1979، عندما كرّست **المجلة التقنية لنظام بل** عدداً كاملاً للهواتف الخلوية. وحتى في ذلك الحين، اقترحت المؤسّسة الوطنية للعلوم أنّ

بل ربما نشرت الموضوع لردع الشركات المنافسة المحتمَلة الناشطة في مجالات البحث هذه وليس لتطوير التكنولوجيا الجديدة جدّياً (NSF 1998).

وفي حين أنّ هذه القيود التقنية تساعد على تفسير السبب وراء تجاهل فكرة رينغ في البداية لعقود عديدة، إلا أنه من المهمّ أن نتذكّر أيضاً أنّ مجتمع أواخر أربعينيات القرن العشرين والخمسينيات منه كان من نواحٍ عديدة مختلفاً تماماً عن المجتمع الذي نشأ منذ أواخر سبعينيات القرن العشرين والثمانينيات منه حيث توقّعت الصناعات كما توقّع المستهلكون تغيّرات سريعة في تكنولوجيا الاتصالات الجديدة (Agar 2003, 26). كما أنّ التغيّرات المتنوّعة في نماذج التشريع والتنظيم لخدمات الهاتف التقليدية عبر العديد من البلدان المتطوّرة منذ أواخر سبعينيات القرن العشرين إلى الثمانينيات منه (كما هو موصوف في الفصل 7) لعبت أيضاً دوراً في توفير حيّز (وإن يكن متناقضاً ومتقلّباً غالباً) لنموّ الهاتف النقّال بزعزعة الطريقة التي صوّرت بها صناعةُ الهاتف "الخدمةَ الشاملة"، واحتياجات المستخدمين، واقتصادَ الاتصال عن بعد.

دول وأنماط مختلفة لتطوير الهاتف النقّال

إنّ قصة الفترة المبكرة هذه لنشوء الهاتف النقّال تملك أيضاً بُعداً دولياً قوياً وتزوّد بدراسة حالة ممتازة للطريقة التي يمكن بها للمقاييس التقنية أن تؤثّر في أنماط الابتكار التكنولوجي. ستقدم المناقشة في ما يلي نظرة سريعة تُوجز الاختلافات القومية الدقيقة وغير الدقيقة جداً التي شكّلت تطوير الهاتف النقّال. من المهمّ أن نتذكّر أنّ تكنولوجيا الهاتف النقّال لا تزال تتغيّر وأنّ أيّ وصف لتاريخ حديث كهذا يفتقر إلى فائدة الوقت الكافي لاستيعاب الأحداث والتفسيرات بشكلٍ كلّي.

الولايات المتحدة

بعد ضغطٍ من بِل في العام 1974، أفردت وكالة الاتصالات الفدرالية جزءاً من طيف التردّد اللاسلكي لتجربةٍ في الاتصال الخلوي. وفي العام 1977، مُنحت إلينويس بِل (شركة بِل العاملة في شيكاغو) الرخصة لتركيب نظام الهاتف الخلوي الأوّل بعشر محطات قاعدية. بُدئ باستخدام النظام في أواخر العام 1978، حيث بلغت سعته 2,000 مستخدم استطاعوا الاتصال بنظام الهاتف التقليدي عبر هواتف محمولة في سياراتهم ومحطّات القاعدة. كان هناك بعض التخمين بأنّ هذا الميراث للهاتف الخلوي في الولايات المتحدة المفهوم أساساً كهاتف سيارة سيكون واحداً من العوامل التي ستُسهِم لاحقاً في تأخّر المُصنِّعين الأميركيين بالنسبة إلى نظرائهم الأوروبيين في جهود النمنمة (Agar 2003, 43).

اعتبرت وكالة الاتصالات الفدرالية التجربة ناجحة وبدأت في تخطيط طرائق لنشر النظام عبر الولايات المتحدة، وهي خطط كانت ستتأثّر بشدّة بالبيئة التنظيمية لسبعينيات وثمانينيات القرن العشرين. في أواخر السبعينيات، كان نظام بِل يواجه تحدّياً وكانت فكرة الاحتكارات المحمية حكومياً غير شائعة سياسياً. وعندما بدأت وكالة الاتصالات الفدرالية في منح رخص للشبكات الخلوية في العام 1984، كان ذلك من خلال مزاد علني على أساس "مدينة فمدينة" في بيئة شُجِّع فيها التنافس بين شركات الاتصال عن بعد. كان الاهتمام كبيراً جداً بالرخص، والطلبات المقدَّمة كثيرة جداً حيث إنّ وكالة الاتصالات وجدت أنّ مسألة تدبُّر منح الرخص كانت أصعب بكثير ممّا توقّعت. وقد قادها هذا إلى اتّخاذ قرار يقضي بأنه بعد منح الثلاثين رخصة الأولى للمدن الثلاثين الأكبر في الولايات المتحدة ستقوم الوكالة بإجراء قرعة للثلثَين الآخرَين من المدن الكبرى. أدّت هذه "المبادرة" إلى زيادةٍ في عدد وتنوّع الشركات الملتمسة للرخَص. وبالرغم من أنّ الولايات المتحدة قد تبنّت بالفعل نظاماً تماثلياً قياسياً لاتصال الهاتف بمحطة قاعدية ("AMPS" نظام الهاتف النقّال المتقدّم)، إلا أنّ النظام كان سيّئ التنسيق بشكلٍ عام. وحتى عندما بدأت

شركات مثل بِل في إعادة الاندماج في تسعينيات القرن العشرين، كانت الولايات المتحدة لا تزال تملك نظاماً غير عمليّ مُتّسماً بشركات كثيرة وصغيرة تعمل على أساس "مدينة فمدينة" (Agar 2003, 39-41). كما أنّ الولايات المتحدة تخلّفت عن أوروبا عدداً من السنوات في الانتقال من النظام التماثلي (AMPS) إلى الأنظمة الرقمية، التي تمتاز عن غيرها في كونها قادرة على إرسال ما هو أكثر من مجرّد الصوت والمساعدة في زيادة سعة المكالمات التي يمكن للأنظمة تدبّرها. لم يكن حتى أواخر ثمانينيات القرن العشرين أن تبنّت الولايات المتحدة تقنياً أنظمة رقمية معقّدة، ولكنّ تنفيذها كان، مرة أخرى، سيّئ التنظيم (Agar 2003, 68-69). لم ينطلق الهاتف الخلوي فعلياً بشكلٍ ناجح في الولايات المتحدة بالنسبة إلى معظم دول أوروبا الغربية إلا خلال أواخر تسعينيات القرن العشرين (Agar 2003, 31-43).

قُدِّم عددٌ من التفسيرات التي تُعلّل بطء الولايات المتحدة بدايةً في تطوير الهاتف النقّال:

1. كما أُشير سابقاً، كان هناك مزيج من المقاييس المختلفة التي شجّعت تنوّعاً مماثلاً من التطويرات التقنية. وفي حين أنّ العديد من هذه الأنظمة التماثلية في الدرجة الأولى كانت فعّالة تقنياً، وفق شروطها الخاصة ومنطقتها، إلا أنّ نموّها المحتمَل كان محدوداً بسبب الافتقار إلى التنسيق. إذا أُريد للهاتف النقّال أن يفي بإمكاناته الكاملة كتكنولوجيا شاملة ونقّالة، فثمّة حاجة إلى تطوير مقاييس أفضل تتيح للمستخدمين اتصالاً بين الأنظمة والأمكنة المختلفة.

2. ربما كانت الولايات المتحدة ضحيةً لنجاحها الخاص المبكر في تطوير أجهزة النداء الآلية (البيجر pager) التي أصبحت شائعة في سياقات العمل التجاري، الأمر الذي قدّم بديلاً فعّالاً لاستعمال الهاتف النقّال.

3. يُحتمَل أن تكون السوق الأميركية المتخصّصة المبكرة، الصغيرة ولكن الناجحة، للهواتف النقّالة العاملة من السيارات قد أبطأت الجهود لنمنمة المكوّنات.

4. كانت هناك ممانعة ابتدائية لتطبيق الشركات الأميركية لفوترة "الدفع على المتّصل" (CPP). تفرض أنظمة الفوترة هذه رسماً على الشخص المتّصل، وقد أصبحت شائعة بسرعة خارج الولايات المتحدة. أمّا في الولايات المتحدة، فإنّ مستخدم الهاتف النقّال يدفع رسماً لقبول مكالمة واردة. ولهذا نجد أنه في العام 1998 كانت نسبة مستخدمي الهاتف النقّال الأميركيين الذين أعطوا أرقامهم لأكثر من 10 أشخاص هي 20 بالمائة فقط (Robbins and Turner 2002, 80-93).

في المجموع، في حين أنّ الأصالة التكنولوجية الأميركية هي التي ساعدت على ولادة الهاتف النقّال، إلا أنّ الولايات المتحدة لم تعزّز بدايةً هذا النجاح المبكر وتأخذ موقع الريادة في تطوير وتحسين الهاتف النقّال. بدلاً من ذلك، حدث هذا في اسكندنافيا، ولاحقاً في أوروبا من خلال مبادرات الاتّحاد الأوروبي.

اسكندنافيا

هناك عددٌ من الظروف الاجتماعية والاقتصادية في البلدان الاسكندنافية ساعدت على تشكيل ورعاية تطوير الهاتف النقّال. تتميّز السويد مثلاً بغاباتها الكثيفة وسكّانها الموزّعين على امتداد أراضيها. ولهذا، فإنّ نظاماً أساسياً للهواتف اللاسلكية النقّالة كان في الخدمة منذ خمسينيات القرن العشرين. أمّا نقطة البداية الهامّة لنموّ صناعة الهاتف النقّال الاسكندنافية فيمكن تعيينها بسنة 1967 من خلال مبادرات المهندس الرئيس لشركة **تيليكوم راديو** السويدية، كارل غوستا أسدال (Agar 2003, 49). اقترح أسدال أنّ السويد يجب أن تطوّر شبكة هاتف نقّال مُؤتمتة (مُشغَّلة أوتوماتيكياً) مُدمَجة مع شبكة الخطّ الأرضي. بدأت دراسات أشرفت عليها مختبرات **شركة تيليكوم راديو** السويدية في اختبار أفكار أسدال. وفي العام 1969، توسّع هذا المشروع مستعيناً بدعم المهندسين من بلدان أخرى في شمالي أوروبا: الدانمارك، والنرويج، وفنلندا، التي شكّلت مجموعة الهاتف النقّال الشمالية.

في هذا الوقت، اتّسمت هذه الدول بتقليدٍ ميّز أهمية التفاوض والإجماع. فالسويد، على سبيل المثال، كانت دولة رائدة في تجربة نموذجية دمجت استشارة كل من الأيدي العاملة، والصناعيين، والحكومة في تقديم تكنولوجيات جديدة (استراتيجيات العلاقات الصناعية لفولفو وصناعة السيارات هما مثالان معروفان). إنّ ظهور الدول الاسكندنافية كلاعبة هامّة في صناعة الهاتف النقّال المبكرة تؤكّد على نقطة يثيرها أحياناً الاقتصاديون المتخصّصون في دراسة التغيّر التكنولوجي: في حين أنّ المنافسة يمكن أن تساعد على حثّ التغيّر التكنولوجي، إلا أنّ الافتقار إلى المقاييس المتوقّعة والكثيرَ جداً من التنوّع يمكنهما أيضاً أن يُصعّبا تحسينَ التصاميم، وعملَ الأنظمة التجارية بكفاءة، وتطويرَ الأسواق المتوقّعة. مُستثمرةً تقليدها الخاص بالمفاوضة والإجماع في تطوير تكنولوجيات جديدة، ابتدأت الدول الاسكندنافية أموراً مثل استطلاعات المستهلك وشجّعت التواصل بين الحكومات والخبراء والتواصل بين المهندسين أنفسهم.

من هذه البيئة الاجتماعية التقنية، طُوِّر مقياس الهاتف النقّال الشمالي (NMT). نُظر إلى طيف التردّد اللاسلكي كمورد وطني يستلزم إدارة دقيقة. وفي العام 1981 تمّ إطلاق نظام NMT وفي العام 1986 أصبح النظام شائعاً جداً حيث لم يعد يستوعب المزيد ما استوجب إطلاق نظام ثانٍ بتردّد أعلى NMT 900 (Agar 2003, 49-50).

كان لتجميع الخبرة والمقياس المشترك دورٌ في إعطاء الدول الاسكندنافية قيادة مبكرة هامّة في تطوير تكنولوجيا الهاتف النقّال. في العام 1987، كان 2 بالمائة من إجمالي سكّان بلدان شماليّ أوروبا مشتركين في خدمة الهاتف النقّال. أُعجبت دول أوروبية أخرى بالنموذج الشمالي وحاولت إسبانيا، وهولندا، والنمسا، وبلجيكا تبنّي أنظمة NMT بالرغم من أنّ نجاح هذا التبنّي كان مقيّداً بالسعر ولم يكن سريعاً كما كان في دول شماليّ أوروبا. إنّ النشوء الناجح لشركات هاتف نقّال قوية من دول اسكندنافية يقدم مثالاً جيداً يوضّح أن التغيّر التكنولوجي لا يُحَثّ

بالتكنولوجيات أو الأسواق لوحدها، ويؤكّد على أهمية المعيار القياسي والثقافات التنظيمية (Agar 2003, 44-51).

الاتحاد الأوروبي ونشوء النظام العالمي للاتصالات النقّالة (GSM)

مُراقبةً النجاح الناشئ لدول شمالي أوروبا، قرّرت دول أوروبية أكبر مثل فرنسا، وألمانيا، وإيطاليا، وبريطانيا أنّ الوقت قد حان لتطوير أنظمتها الخاصة. بالمقارنة مع الأنظمة الاسكندنافية، لم تحقّق هذه الأنظمة الأوروبية المبكرة نجاحاً يُذكَر وعانت أوروبا خلال ثمانينيات القرن العشرين من مشاكل مماثلة لتلك في الولايات المتحدة بتقديمها لمزيج من المقاييس المختلفة وأنظمة الهاتف النقّال المختلفة. كان العديد من المهندسين والإداريين مدركين للمنافع الممكنة المتأتّية من تطوير نظام يشمل كلّ أوروبا ويكون أكثر تآلفاً. وارتبطت هذه الاعتقادات ببعض إيديولوجيات ومناظرات سياسية أوسع كانت تُستنفَد ضمن الاتحاد الأوروبي.

وفي حين أنّ الدول القومية مثل فرنسا وبريطانيا كانت غالباً متردّدة بشأن المقدار اللازم لاندماجها في الاتحاد الأوروبي، إلا أنّ الحجج المعاكسة استمرّت بالتأكيد على أهمية الاتحاد الأوروبي كسوق موحّدة وأيضاً كمحرّكة لتطوير تكنولوجيات جديدة. اقتُرِح غالباً أنه لا يمكن التنافس مع العمالقة الصناعيين والتقنيين مثل الولايات المتحدة واليابان إلا من خلال أوروبا موحَّدة تكون مالكةً للثروة والدراية التقنية. وجودل أيضاً أنه من أجل أن يكون الاتحاد الأوروبي قابلاً للنجاح اقتصادياً يجب أن يكون قابلاً للنجاح ثقافياً ومن أجل تحقيق هذا لن نحتاج فقط إلى تقليل الحواجز والحدود الفيزيائية بين الدول الأعضاء، بل أيضاً الحواجز بين الاتصالات. ضمن هذا الهيكل الوجداني السابق لإنشاء الاتحاد الأوروبي، عُقدت الاجتماعات في ستوكهولم في العام 1982 بين المهندسين والإداريين من 11 دولة أوروبية: اجتمعوا للنظر في تطوير ما سُمّي بنظام GSM للهواتف النقّالة على

مستوى أوروبا. رمزت اللفظة الأوائلية إلى "مجموعة النقّال الخاصة Groupe Speciale Mobile" التي تغيّرت لاحقاً إلى "النظام العالمي للاتصالات النقّالة Global System for Mobile Communications". كان هذا نظاماً رقمياً، وأصبح يُعرَف بالجيل الثاني للهواتف النقّالة حيث حلّ محلّ الجيل التماثلي الأوّل. وكونه نظاماً رقمياً عنى أيضاً أنه سيكون قادراً على تقديم إمكانية التزويد ليس فقط بالصوت بل أيضاً بخدمات معلوماتية أخرى.

في العام 1987، كانت نماذج GSM التجريبيّة قد اختُبِرت وتمّ تدبُّر معظم الاختلافات السياسية. أفصحت بيروقراطيات الاتحاد الأوروبي المشجِّعة على تطوير نظام GSM عن فلسفتها لتطوير النظام القياسي. في توصيات صادرة عن مجلس المجموعة الأوروبية في 25 حزيران/يونيو من العام 1987، EEC/371/87، أُشير إلى: "أنّ سياسة منسَّقة لتقديم خدمة لاسلكية نقّالة رقمية خلوية أوروبية شاملة ستمكِّن من تأسيس سوق أوروبية للهاتف النقّال والأطراف المحمولة ستكون قادرة بفضل حجمها على إحداث ظروف التطوير الضرورية لتمكين المشاريع المؤسَّسة في دول المجموعة من صيانة وتحسين حضورها في الأسواق العالمية" (مُقتبَس من Agar 2003, 60).

ابتدأ تشغيل نظام GSM في العام 1991، ليشمل معظم أوروبا في العام 1995. وفي العام 1996، كانت أنظمة GSM تعمل في 103 دول (Agar 2003, 62-63). لم يكن نظام GSM بالضرورة النظام الأفضل من الناحية التقنية، ولكن حالما تمّ ترسيخه أتاح للمصنّعين أن يركّزوا على تحسينات تدريجية في أشياء مثل تكنولوجيات الإرسال والهواتف المركّبة وأن يزوّدوا أيضاً بالحيّز لتحسينات ذات صلة تجارية مباشرة أقلّ ولكنها مثيرة للاهتمام تكنولوجياً مثل التراسل النصّي (SMS) (Trosby 2004, 187).

كانت هناك أيضاً قضايا قانونية غريبة حدّت بدايةً من عدد الشركات التي ستدخل مجال التطوير الأوّلي لنظام GSM. أصرّ الاتحاد الأوروبي أنّ المصنّعين

لعناصر من نظام GSM سيحتاجون إلى تأمين أنفسهم ضدّ أخطار مستقبلية ممكنة متعلقة برفع دعاوى قضائية خاصة ببراءات الاختراع. اعتمد نظام GSM على عدد من الابتكارات الصغيرة المعقّدة ("اختراعات صغرية") وكان بعض المصنّعين، خصوصاً من الولايات المتحدة واليابان، غير مستعدّين لتحمّل المخاطر القانونية لمخالفات براءات الاختراع إذا انشغلوا في تحسين نظام GSM أكثر. ومع ذلك، فإنّ عمالقة الهاتف النقّال، مثل نوكيا من فنلندا، وإريكسون من السويد، وموتورولا من الولايات المتحدة لم يُردَعوا، وشرعوا في منافسة شديدة ومُربِحة لتطوير هواتف مركّبة أصغر فأصغر وتحسين العناصر المؤلّفة للنظام بصورة ثابتة (Agar 2003, 56-66).

أصبح نظام GSM، المختبر لتحسينات مستمرّة، "المنصّة" الأكثر شيوعاً للهواتف النقّالة عالمياً. في موقعها على شبكة الإنترنت، تباهت جمعية GSM التجارية العالمية المؤسّسة في العام 1987 بهدف ترويج مصالح شركات GSM العاملة في جميع أنحاء العالم بأنّ النظام "تألّف في نهاية أيلول/سبتمبر من العام 2005 من أكثر من 675 شركة للهواتف النقّالة من الجيلَين الثاني والثالث وأكثر من 150 مُصنِّعاً ومُورِّداً. يزوّد أعضاء الجمعية بخدمات نقّالة تصل إلى 1.65 مليار زبون عبر أكثر من 210 دول ومناطق حول العالم" (GSMTMWORLD, 2006).

المملكة المتحدة

كانت أنماط النموّ لنظام الهاتف النقّال في المملكة المتحدة خلال ثمانينيات القرن العشرين متأثّرة بشدّة بالمناظرات القائمة حول الخصخصة وإلغاء التنظيم، وهي مناظرات احتدمت منذ أواخر سبعينيات القرن نفسه. منذ بداية تاريخ الهاتف تقريباً، أُديرت صناعة الهاتف كاحتكار من قِبَل مكتب البريد البريطاني. ولكنّ هذا تغيّر في العام 1981 عندما سلّم مكتب البريد عمليات الهاتف إلى شركة عامة مُنشأة حديثاً، هي بريتيش تيليكوم (انظر الفصل 7). قرّرت الحكومة البريطانية أن

تشجِّع تطوير نظامها الخاص للهاتف النقّال. وأعلنت أنها ستقدِّم رخصتَين لإدارة أنظمة تماثلية. مُنحت إحدى الرخصتَين لشركة مشتركة بين بريتيش تيليكوم وشركة **سيكيوريكور للخدمات الأمنية**، تحت اسم سِلنت Cellnet. ومُنحت الرخصة الثانية لاتحاد بين **شركة راكال الإلكترونية** العاملة في مجال الاتصالات والدفاع **وميليكوم** التي شغّلت أنظمة هاتف خلوي في الولايات المتحدة، تحت اسم فودافون Vodaphone. كانت الأرباح الأوّلية **لسِلنت وفودافون** مخيِّبة للآمال، ولكن مع اقتراب منتصف تسعينيات القرن العشرين، مُنحت رخص إضافية أدّت إلى دخول شركتَين أخريَين إلى السوق: **"وان 2 وان" وأورانج**. أدّى دخول هاتين الشركتين الجديدتَين إلى منافسة شديدة، وإعلانات، واستراتيجيات تسويق جديدة، وتقديم الشبكات الرقمية لأوّل مرة. وفي أواخر تسعينيات القرن العشرين، امتلكت المملكة المتحدة واحداً من أعلى معدلات العالم لاستعمال الهاتف النقّال وأصبحت شركات الهاتف النقّال البريطانية عمالقة في هذا القطاع (Agar 2003, 70-89).

اليابان

تُميَّز اليابان على نحوٍ صحيح كواحدة من الدول الرائدة في إلكترونيات المستهلك وكبلد أظهر فيه المستهلكون رغبة وحماسة لتقبّل التكنولوجيات الجديدة. مثل الدول المتطوّرة الأخرى، بدأت خدمات الهاتف النقّال التجارية الأولى في الظهور في سبعينيات القرن العشرين (بدأت بعض أبكر خدمات العالم بواسطة شركة **نيبون تلغراف آند تيليفون** (NTT) في العام 1979 حول طوكيو وأوساكا). وفي حين أنّ شركات التكنولوجيا اليابانية كانت تزوّد ببعض المكوّنات للأنظمة الخلوية في بلدان أخرى، إلا أنّ استعمال الهاتف النقّال في أواخر ثمانينيات القرن العشرين كان لا يزال في حدّه الأدنى في اليابان. وجدت اليابان أيضاً صعوبة في تبنّي نظام GSM الأوروبي المهيمِن ورُدِعت بالتعقيدات التنظيمية للولايات المتحدة والمملكة المتحدة.

تغيّر هذا الوضع في أواخر ثمانينيات القرن العشرين وأوائل التسعينيات منه عندما ظهرت عناصر مُقوِّمة مؤاتية للمنافسة، ولكن ضمن هيكل منظّم من المقاييس. مُنحت ثلاثة اتحادات، هي "نيسان"، وNTT، ويابان تيليكوم رُخصاً للعمل ضمن مقياس ياباني جديد للهاتف النقّال. وَسَم إطلاق النظام الرقمي الياباني في العام 1993 قصة نجاح مذهلة في تبنّي الهواتف النقّالة. تباهت شركة السوق الرائدة NTT بزيادة عدد المستخدمين من مليون مستخدم في العام 1993 إلى 40 مليون في العام 2002. إحدى السِّمات المثيرة للاهتمام لنظام NTT كانت ترويجه لما يُسمّى بخدمة آي مود (i-mode)، التي أصبحت تُعرَف لاحقاً باسم دوكومو DoCoMo. تتيح خدمة آي مود لمستخدمي الهاتف، مقابل رسم يُضاف إلى فواتيرهم الهاتفية، أن يصلوا إلى مجموعة مختارة من أشكال المعلومات الرقمية المتنوّعة (Agar 2003, 94-101). عجّل نظام الدوكومو، من خلال ربطه للهواتف النقّالة بمصادر معلومات رقمية أخرى، في التطوير الحالي لما يُسمّى بالجيل الثالث من الهواتف النقّالة.

"نعم" أو "لا" لهواتف الجيل الثالث (3G)؟ مستقبل الهاتف النقّال

يمكن رؤية تسعينيات القرن العشرين بأنها عصر التثبيت للهاتف النقّال كتكنولوجيا شائعة. ولكن مع نهاية الألفية الثانية ودخول الألفية الثالثة يبدو أنّ صناعة الهواتف النقّالة تصبح متقلّبة من جديد. ففي حين أنّ انتشار الهواتف النقّالة في الدول النامية، وبدء النموّ الأسرع لها في الولايات المتحدة، لا يزال يمثّل صناعة مُربحة ضخمة، إلا أنّ العديد من شركات الهاتف النقّال الكبرى قد عبّرت عن قلقها بشأن استدامة أرباحها.

مُدركةً أنّ الأسواق ستصبح مُشبَّعة من دون ابتكارات إضافية، دفع عددٌ من شركات الهاتف النقّال الأوروبية حتى 80 مليار جنيه استرليني في أواخر تسعينيات

القرن العشرين كرسوم ترخيص لتشغيل ما يُسمّى بالجيل الثالث (3G) من الهواتف النقّالة (Burgess 2004, 52). يستند الجيل الثالث إلى فكرة أنّ الهواتف النقّالة يجب أن تكون قادرة على أن تندمج مع، وحتى أن تحلّ محلّ، الوظائف المنفّذة بواسطة الكمبيوترات الشخصية. نظرياً، فإنّ مشاهدة الفيديو والتلفزيون، والفرصة لاستعمال الإنترنت، واستخدام التجارة الإلكترونية والبريد الإلكتروني، ستصبح جميعاً ممكنةً عبر الهاتف النقّال. "سيستمتع" مستخدِمو الهاتف باتصال "دائم" و"ثابت". تستخدم خدمات الجيل الثالث تردّدات أعلى من أنظمة الهاتف النقّال الأخرى. وبما أنّ تردّدات كهذه لا تنتقل بقوّة مثل التردّدات الأقلّ، فقد قدّر بعض المعلّقين أنه من أجل أن تعمل هذه الخدمة بشكلٍ ملائم، ستحتاج إلى ثلاثة أضعاف العدد الحالي من الهوائيات (Burgess 2004, 52).

في وقت كتابة هذه السطور، كانت هناك بعض المخاوف بأنّ تكنولوجيا الجيل الثالث لا تنمو بالسرعة المقدَّرة لها، جزئياً لأنّ الابتكارات التدريجية في تكنولوجيا الجيل الثاني من الهواتف النقّالة ستتمكّن من تقديم العديد من الخدمات نفسها. تُوصَف هذه أحياناً بأنها تكنولوجيات الهاتف النقال 2.5G. بالرغم من الامتداد الضخم للهواتف النقّالة عبر العالم، الموثّقة في بداية هذا الفصل، وبشائر نجاح الجيل الثالث، إلا أنّ العديد من شركات الهاتف النقّال دخلت الألفية الجديدة بمخاوف اقتصادية. أدّى التوغّل الضخم للهواتف النقّالة في الحياة اليومية إلى تحقيق أرباح ضخمة، ولكنّ الأسواق المربحة في الدول الأكثر نموًّا واجهت خطر التشبُّع. على سبيل المثال، أظهرت كلّ من نوكيا، وإريكسون، وموتورولا في العام 2001 قلقاً بانخفاض أرباحها تحت المستويات المتوقعة، وفي العام 2002، سجّلت فودافون خسارة كبرى (Burgess 2004, 53).

يبدو أنّ المستخدِمين يشكّلون جزءاً من المشكلة لشركات الهاتف النقّال. ففي حين أنّ استثمار المتّصلين لخطط "التعبئة top up" (تجنُّب العقود الهاتفية طويلة الأجل) والتراسل النصّي لا يزال مُربِحاً، إلا أنه لا يولّد الأرباح التي ترغب فيها شركات عديدة. من نواحٍ معيّنة، تبيّن أنّ سلوك المستخدِمين ليس قابلاً لأن يُتوَقع

به بقدر ما أملت الصناعة. على سبيل المثال، أظهرت بعض الاستطلاعات أنّ مجرّد شراء هاتف نقّال لا يعني أنه سيُستخدَم تكراراً. وعلى نحوٍ مماثل لما حدث في ثلاثينيات القرن العشرين عندما توقّف عددٌ كبير من المزارعين الأميركيين عن استخدام هواتفهم، فإنّ العديد من الذين يشترون هاتفاً نقّالاً في العصر الحديث نادراً ما يستخدمونه أو يشترون أرخص بطاقة هاتف نقّال مدفوعة مسبقاً ويتركون هاتفهم غير عامل، فقط ليشغّلوه في الحالات الطارئة. في 9 نيسان/أبريل من العام 2002، أعلنت شركة أورانج، وهي واحدة من كبريات شركات تشغيل الهاتف النقّال في أوروبا، أنّ 750,000 من زبائنها ذوي الدفع المسبق لم يتلقّوا ولم يجروا أي مكالمة في الأشهر الثلاثة الأخيرة (Burgess 2004, 44). ستعتمد شركات الهاتف النقّال على المستخدمين، خصوصاً سوق الشباب المزدهرة المتقبّلة بحماسة لتكنولوجيا الجيل الثالث، وهي تصبح مرتبكة بازدياد لتحاول أن تتوقّع ما إذا كان المستخدمون سيتقبّلون الخدمات الجديدة التي يتمّ تقديمها.

9

ثقافات الهاتف النقّال: تسعينيات القرن العشرين

إنّ تقييم التأثيرات الاجتماعية لأيّ تكنولوجيا هو مهمّة شاقة، وكما أُشير في فصول سابقة حول الهاتف القياسي، يجب توخي الحذر لتجنُّب "قراءة" التأثيرات الاجتماعية من خلال الإمكانيات المنطقية المقدَّمة من قِبَل التكنولوجيا التي نحن بصددها. يجب أن لا ننسى أيضاً أنّ أيّ تكنولوجيا جديدة قد لا تملك بعد شكلاً ثابتاً. ومن المرجّح أيضاً أنّ بعضاً من "التأثيرات" الاجتماعية هي "تأثيرات جدَّة" حيث هناك توتّر بين الطرائق القديمة لفعل الأشياء والتكنولوجيا الجديدة الأكثر وضوحاً. يمكن إيجاد مثال طريف لهذا في دراسات كشفت "الاستعمال" واسع النطاق للهواتف النقّالة المقلدة في أماكن مثل بودابست وتشيلي في أواخر تسعينيات القرن العشرين. نقلت صحيفة تشيلية أنه في "إجراءات صارمة" للشرطة لفرض النظام على سائقين يتحدّثون عبر هواتفهم النقّالة، كان ثلث الذين تمّ

إيقافهم يتحدّثون فعلياً عبر هواتف نقّالة مقلدة (Persson 2001, 2). من الصعب أن نتخيّل أنّ مجرّد رؤية أحدهم يستعمل هاتفاً نقّالاً سينطوي على نفس الحافز في بلدان شماليّ أوروبا حيث كلّ السكّان تقريباً يستخدمونه الآن. عندما تصبح الهواتف النقّالة أكثر شيوعاً يمكن توقُّع أنها ستكون أقلّ وضوحاً "كوسائط تكنولوجية". ربما، في المستقبل غير البعيد جداً، ستصبح الهواتف النقّالة مثل الهاتف التقليدي، الذي أصبح مألوفاً لمعظم المستخدِمين حيث لم يعد يُرَى تقريباً كتكنولوجيا (Cooper 2002, 20-21).

الهواتف النقّالة تعني العمل

إحدى نقاط التشابه المثيرة للاهتمام بين الأيام المبكرة للهاتف النقّال والأيام المبكرة للهاتف التقليدي هي أنّ العديد من المحلّلين توقّعوا أنّ الأعمال التجارية ستكون المستخدِمة الرئيسة للهاتف. أشار مؤرّخ الهاتف المعروف **إيثيل دي سولا بول** في مقالٍ له في العام 1983 إلى أنّ "... الرغبة في المحادثة الشخصية ليست الاختبار الرئيس للأهمية المستقبلية للهواتف النقّالة. يُرجّح أنّ دورها في زيادة إنتاجية العمل التجاري سيكون أكثر أهميةً بكثير من دورها في المحادثات العَرَضيّة" (مُقتبَس من de Sola Pool 1985, 145).

ربما لن نجد هذه التقديرات مثيرة للاستغراب عندما نأخذ في الاعتبار التكاليف العالية للهواتف النقّالة المبكرة. ففي العام 1984، طرحت موتورولا في الأسواق هاتفها النقّال التجاري الأوّل بسعرٍ مُقترَح تراوح بين 3,000 و4,000 دولار (NSF 1998, 10).

كانت الهواتف النقّالة الضخمة التي ظهرت في ثمانينيات القرن العشرين رمزاً في كثيرٍ من الأحيان للعمل التجاري والمترلة الرفيعة. في فيلم العام 1987 الرائج، **وول ستريت** Wall Street، الذي انتقد جشع الشركات في الثمانينيات، أبرزت الكثير من المشاهد رجل الأعمال المثابر غوردون غيكو، الذي لعب دوره الممثّل مايكل

دوغلاس، وهو يصدر الأوامر في كلّ الأوقات والأمكنة، من خلال هاتفه الخلوي الشبيه بالقرميدة (Agar 2003, 144). ربما يكون استخدام هاتفه قد تضاعف كجزء من "ريجيم" يتبعه للّياقة: تراوح وزن الهواتف المتطوّرة في العام 1987 بين 700 و800 غرام أو حوالى الرطلَين، وقد مثّلت هذه تقدُّماً ملحوظاً على هاتف نوكيا التجاري الأوّل، **موبيرا توكمان** Mobira Talkman، الذي بلغ وزنه 4.8 كلغ أو حوالى 10 أرطال و9 أونصات (Burgess 2004, 39).

ومع نموّ المبيعات، ظهرت الحوافز لتطوير هواتف أصغر حجماً. ميّز المروّجون مواضيع الأعمال التجارية مُستخدمين إعلانات مشابهة لإعلانات الهاتف القياسي قبل سبعين سنة. في العام 1986، أُصدرت التعليمات لبائعي الهواتف الخلوية النقّالة لشركة بريتيش تيليكوم تحت عنوان "تحويل الوقت الفارغ إلى وقت مُثمر". وتبع ذلك المزل الإعلاني التالي: "عندما تكون بعيداً عن مكتبك وهاتفك، أنت في الواقع غير مواكِب لآخر التطوّرات في عملك. لا يمكن الاتصال بك، كما لا يمكنك أن تقوم باتصال بسهولة. خذ هاتفاً نقّالاً – هاتفاً خلوياً – معك واحصل على منفعة مزدوجة. أنت مواكِب لآخر التطوّرات، ومستعدّ للاستفادة فوراً من فرَص العمل متى وأينما حدثت. ويمكنك أن تستغلّ **الوقت الميت** – الوقت المُستغرَق في السفر – بفعّالية قصوى مُحوِّلاً إياه إلى ساعات مُثمِرة" (Agar 2003, 83). مثل العديد من إعلانات الهاتف المبكرة، فإنّ القدرة على التصرّف عن بُعد، وإصدار الأوامر، وتنسيق العمل قد رُوِّج لها كفوائد لاستعمال الهاتف النقّال ولكن بالإضافة إلى ذلك ربطت هذه الإعلانات أيضاً الهاتف النقّال بالوقت والسفر.

أصبحت الفكرتان الرئيستان، التحرُّكية وتنظيم الوقت، هامّتَين بازدياد لترويج الهاتف النقّال. خلال 10 سنوات تقريباً انتقل الهاتف النقّال من كونه أداة عمل في الدرجة الأولى إلى اعتباره رمزاً للتقدّم التكنولوجي وضرورةً ثقافية وعملية، خصوصاً للراشدين الصغار. بإلقاء نظرة سريعة على الهاتف النقّال في الثقافة الشعبية بعد حوالى عقد من الزمن، فإنّ رجل الأعمال في فيلم **وول ستريت**، غيكو، الذي يستعمل هاتفه النقّال الثقيل لإصدار الأوامر، استُبدِل في فيلم العام

1990، **ماتريكس** The Matrix (الموجّه إلى جمهور الراشدين الصغار)، باللاعب الرئيس نيو الذي لعب دوره كيانو ريفز، الذي يستعمل هاتفه النقّال المتطوّر الأنيق نوكيا 8110i للاتصال بفريقه من الأبطال في رحلاتهم بين عالمهم الأكثر تنوُّراً وعالَمٍ ميكانيكي شرير.

في يوم صدور **ماتريكس**، أعلن واحد من مديري نوكيا التسويقيين، ويُدعَى هيكا نورتا، مفتخراً: "تُنشئ هواتف نوكيا النقّالة الرابط الأساسي بين عالم الأحلام والواقع في فيلم **ماتريكس**. ما كان بإمكان أبطال الفيلم أن يقوموا بوظيفتهم ويُنقذوا العالم من دون الاتصالات المستمرّة التي زوّدتهم بها هواتف نوكيا النقّالة. وبالرغم من أنّ وظائفنا وواجباتنا اليومية قد تكون أقلّ من تلك لأبطال **ماتريكس**، إلا أننا نستطيع جميعاً اليوم أن نقدّر البُعد الجديد للحياة المُمكَّن بالاتصالات الهاتفية النقّالة. وكونها العلامة التجارية الرائدة في الاتصالات النقّالة، تفتخر نوكيا بأن ترى أنّ صانعي **ماتريكس** قد اختاروا هواتف نوكيا النقّالة لاستخدامها في فيلمهم" (مُقتبَس من Agar 2003, 146-147). وفي العام 1999، كانت الهواتف النقّالة تُعرَض للبيع ليس فقط كأداة عمل، بل أيضاً كضرورة لقيام الفرد بوظائفه في العالم الحديث وحتى كوسيلة للمستخدِمين للدخول في عوالم جديدة.

الهواتف النقّالة وثقافة الشباب

في حين أنّ الاستعمالات التجارية والملاءمة والكلفة لا تزال تبرز بشكلٍ ملحوظ في ترويج الهواتف النقّالة، إلا أنّ استهداف الشباب والمراهقين كسوقٍ رئيسة للهواتف النقّالة استمرّ في التوسّع. كما أُشير سابقاً، كان الهاتف القياسي تكنولوجيا رائجة بالفعل بين المراهقين مُشبِعةً احتياجاتهم للاتصال بالنظراء والمؤانسة. ليس مفاجئاً أنّ بعضاً من هذه الاستعمالات ستجعلهم يتطلّبون هواتف نقّالة، خصوصاً عندما يكون من شأن هذه الفئات العمرية أيضاً، في الدول الأغنى على الأقلّ، أن تمتلك دخلاً في المتناوَل للموضة والمخالطة.

لا يمكن لشيوع الهواتف النقّالة بين الشباب والمراهقين أن يُقدَّر بأقلّ من قدره. ذكر الشباب في عدد من الاستطلاعات أنّ الهاتف النقّال هو واحدٌ من مقتنياتهم المفضّلة، حيث قدّر المراهقون الأصغر سنّاً هواتفهم النقّالة أكثر من أولئك الأكبر سنّاً (Campbell 2005, 3). تنعكس الحماسة الشبابية للهواتف النقّالة في المستويات العالية لملكية الهاتف النقّال بين الشباب عبر معظم الدول المتطوّرة. يمكن رؤية هذه النزعات بوضوح بمقارنة عيّنة تُظهِر نتائج تنوُّع من الاستطلاعات من أواخر تسعينيات القرن العشرين. بلغت مستويات الملكية 80 بالمائة بين الذين تتراوح أعمارهم بين 13 و20 سنة في النرويج في العام 1999، و90 بالمائة بين الذين تقلّ أعمارهم عن 16 سنة في المملكة المتحدة في العام 2001، و56 بالمائة بين الأطفال بعمر 9 إلى 10 سنوات في إيطاليا في العام 2003، و33 بالمائة بين الأطفال بعمر 10 إلى 13 سنة و43 بالمائة بين أولئك بعمر 13 و15 سنة في أستراليا في العام 2003 (Campbell 2005, 3). أمّا في الولايات المتحدة، فاستعمال الهاتف الخلوي آخذٌ في الارتفاع بعد بداية أبطأ من شماليّ أوروبا، واليابان، وجنوب شرق آسيا، ولكنه يتبع الأنماط العامة نفسها. ففي شباط/فبراير من العام 2002، امتلك 13 بالمائة من الذين تتراوح أعمارهم بين 12 و14 سنة هاتفاً خلوياً، وفي كانون الأوّل/ديسمبر من العام 2004 ارتفعت النسبة إلى 40 بالمائة، حيث امتلك 14 بالمائة من الصغار بعمر 10 إلى 11 سنة هاتفاً خلوياً. وقدّرت استطلاعات أُجرِيت في العام 2005 أنّ 16 مليون شخص ممّن هم في سنّ المراهقة أو قبلها امتلكوا هواتف خلوية في الولايات المتحدة (Petrecca 2005). وأظهر استطلاعٌ أُجري في العام نفسه أنّ الوضع الآن في العديد من الدول المتطوّرة هو أنّ المراهقين هم أكثر احتمالاً لامتلاك هاتف خلوي من ذويهم.

رأى بعض المعارضين للازدهار في استعمال الهواتف النقّالة من قِبَل الشباب الصغار أنّ العديدين منهم أصبحوا مهووسين جداً بالهواتف النقّالة حيث إنّ الوقت الذي يمضونه على الهاتف يُسهم في وباء السمنة لدى الشباب. ومن الناحية الإيجابية، كانت هناك بعض الدراسات التي توقّعت أنّ الهوس الشبابي بالهواتف

النقّالة قد يحلّ محلّ بعض الوظائف الاجتماعية والعاطفية المُشبَعة سابقاً بواسطة التدخين (Burgess 2004, 62).

أصبح المصنّعون مهتمّين بازدياد بابتكار طرائق لزيادة أرباحهم إلى الحدّ الأقصى بتشجيع الصغار على استعمال الهواتف الخلوية. في العام 2005 في الولايات المتحدة، رخّصت شركة ماتل للألعاب مجموعة من هواتف "My Scene" الخلوية الموجّهة إلى سوق الصغار بعمر 12 سنة أو أقلّ. وتلتها **والت ديزني** باستراتيجيات تسويق مماثلة. حذّر بعض النقّاد، مثل غاري روسكين المدير التنفيذي لمجموعة الدفاع والإنذار التجارية Commercial Alert Advocacy Group، من أنّ استراتيجيات التسويق هذه تخاطر بتعريض الصغار إلى حملات إعلانية موجَّهة، بالضغط عليهم لشراء كماليات ونغمات رنين. أحد أكثر المنتجات الحديثة للشباب الصغار إثارةً للاهتمام كان ما سُمِّي بهاتف اليراعة Firefly النقّال. هذا المُنتَج عبارة عن هاتف مُصمَّم تحديداً للصغار بعمر 8 إلى 12 سنة. تتوقّع بعض سماته التصميمية بعضاً من الاستعمالات التي يفضّلها المراهقون غالباً في الهواتف النقّالة وتحدّ من استعمالات أخرى. على سبيل المثال، يأتي هذا النموذج بخمسة أزرار فقط، ويستخدم الوالدان رقم PIN خاصاً لإنشاء الأرقام الاثني عشر الصادرة المحدودة التي بُرمِج الهاتف للاتصال بها، ولديه زرّ اتصال فوري "بالأم" وآخر "بالأب"، ولا يسمح بالتراسل النصّي، ولا يحتوي على كاميرا، وليس فيه وصول للإنترنت، ويمكن برمجته لتلقّي مكالمات من مجموعة محدودة من الأرقام. في تشرين الثاني/نوفمبر من العام 2005، فاز هاتف اليراعة النقّال بجائزة الابتكار لمعرض الإلكترونيات الاستهلاكية CES، المقدّمة من قِبَل جمعية الإلكترونيات الاستهلاكية، وجمعية الإلكترونيات الاستهلاكية الدولية 2006 (Petrecca 2005).

مُتحمِّسةً لصيانة وتعزيز سوق مستهلكي الهاتف الخلوي الصغار، بدأت شركات على الجانب الآخر من الأطلسي، مثل **بريتيش تيليكوم سِلنِت**، **وميركوري**، **ووان 2 وان**، **وأورانج**، **وفودافون**، **وإريكسون** بالتكفّل المالي للدراسات الميدانية الإثنوغرافية حول مستخدِمي الهاتف النقّال المراهقين بهدف جمع

الأفكار حول كيفية دمج سمات جديدة في الهواتف النقّالة لزيادة اجتذابها إلى هذه الأسواق (Berg, Taylor, and Harper 2003, 433).

من منظور إيجابي، يمكن رؤية هذا العمل بأنه يتبع تقليد التصميم الصناعي المُبتدَع من قِبَل مهندسين مثل هنري دريفوس في ثلاثينيات القرن العشرين، لفهم المستخدمين وتصميم التكنولوجيات الأفضل لإشباع احتياجاتهم. ومن منظور أكثر تشكُّكاً، يمكن رؤيته كطريقة لدراسة المستخدمين، حيث يمكن للمصنِّعين أن يحاولوا ابتداع "احتياجات" جديدة يمكن أن تُشبَع بشكلٍ أساسي بأشكال مختلفة من "الدراية" التكنولوجية القائمة. مقترنةً مع الحملات الإعلانية الخلابة، فإنّ الرغبة في شراء أشكال جديدة مختلفة من المنتجات واستعمال خدمات جديدة يمكن أن تُحفَّز باستمرار. ومع ذلك، وكما بيّن التاريخ الطويل للهاتف، فإنّ الجموح المُحتمَل للمستخدمين، حتى في هذا العالم الحديث سريع الوتيرة لمنابلة وسائل الإعلام، لا يمكن أن يُغفَل والدروب التي تسلكها التكنولوجيات قد لا تكون دوماً بسيطة جداً لجهة توقّعها بالنسبة إلى المروّجين.

المستخدِمون الجامحون: الموضة، والقنابل، والرسائل النصّية

هناك عددٌ من الأمثلة كان فيها مستخدمو الهواتف النقّالة "جامحين" في استعمالها بطرائق لم يقصدها المصمّمون أساساً. المثال الأقلّ انطواءً على خطر هو الطريقة التي اتّخذت بها الهواتف النقّالة، خصوصاً بالنسبة إلى المستخدمين الصغار، أدواراً متنوعة رمزية ومواكبة للموضة. اتّخذت الهواتف النقّالة أساساً مظهراً قياسياً كأجهزة وظيفية ذات أشكال مختلفة محدودة واختيار محدود لنغمة الرنين. بإمكان المستخدِم أن يُظهِر منزلته بامتلاكه لنموذج جديد أو غالٍ، أو بوضع الهاتف في كيس جلدي صغير، أو ابتداع غلاف زخرفي من نوعٍ ما (Plant 2002). أظهرت الدراسات التي أجراها الإنثروبولوجيون البريطانيون أنّ النساء الصغيرات السن وحدهن اللواتي يستخدمن هواتفهن النقّالة للتعبير عن الموضة والهويّة. ففي دراسة

نُشرت في العام 2000، تبيّن أنّ بعض الشباب في المشارب يستخدمون هواتفهم النقّالة لمحاولة اجتذاب انتباه الإناث (Lycett Dunbar 2000, 93-104).

تحرّك بعض المصنِّعين بسرعة لدراسة إمكانية دمج الموضة مع الوظيفة. على سبيل المثال، سوّقت نوكيا بنحوٍ مغامرٍ هواتف نقّالة منذ العام 1999 بتصاميم ممشوقة من دون هوائي ناتئ، يمكن أن تُضاف إليها قوالب بألوان مختلفة (Nokia 3210). آخذين في الاعتبار نجاح نوكيا في الأشكال المختلفة لهذا التصميم الأساسي، يمكننا تشبيهه بعض الشيء بتصميم هاتف دريفوس التقليدي "300" في ثلاثينيات القرن العشرين الذي حدّد نقطة تصميم مرجعيّة لهواتف إضافية (انظر الفصل 5 وAgar 2003, 113-121). في السنوات الأخيرة، نشأت صناعة كاملة موجّهة إلى الشباب حيث يمكن للمشتركين أن يستأجروا "نغمات رنين" تُبرِز كلّ شيء من مقتطفات من أغانيهم المفضّلة إلى الأصوات المعتوهة لضفادع الرسوم المتحركة الخيالية. كما أنّ الألعاب المتنوّعة هي إضافة قياسية إلى معظم الهواتف النقّالة. من منظور أكثر تشاؤماً، كان مستخدمو الهاتف النقّال الجامحون قادرين على إعادة هندستها لتعمل كمُفجِّرة لقنابل الإرهابيين. قامت السلطات في بالي (إندونيسيا) وفي لندن في مناسبات حديثة، وكتدبير لإيقاف تفجير القنابل، بتعطيل شبكات هواتفها النقّالة مؤقّتاً.

المثال الأهمّ لتأثير المستخدمين في المصمِّمين والمروِّجين ليفكّروا في طريقة مختلفة بشأن الهواتف النقّالة هو الشعبية العالمية الشديدة لخدمة الرسائل القصيرة (SMS) أو التراسل النصّي. نوقشت الفكرة العامة للتراسل النصّي من قِبَل مخطّطي النظام العالمي للاتصالات النقّالة (GSM) في أوروبا في أواسط ثمانينيات القرن العشرين، حيث اعتُبِر أنها ستكون طريقة مفيدة لتنبيه مستخدمي الهاتف إلى الرسائل الواردة. تُظهر قصصٌ ملفّقة حول تاريخ الهاتف النقّال أنّ التراسل النصّي قد أضيف فقط نظراً إلى وجود حيّز متبقٍّ على رقاقة الكمبيوتر للهاتف. وُجدت بالفعل أنظمة نداء آلية متنوّعة مشابهة، ولهذا، فقد كان الافتراض هو أنّ المستخدِمين قد يجدون

التراسل النصّي مفيداً ولكن ليس ثورياً. وبصورة خاصة، لم يتوقّع المصنّعون الشعبية والنطاق الواسع لتطبيقات التراسل النصّي (Trosby 2004, 193).

منذ أن أُرسِلت الرسائل النصّية SMS الأولى في بداية تسعينيات القرن العشرين (Agar 2003, 105-110)، أصبح التراسل النصّي ظاهرةً عالمية ضخمة، شاعت بصورة هائلة في بلدان جنوب شرق آسيا (مثل سنغافورة والفلبين) وبعدها مباشرةً أوروبا، والصين، وأستراليا. حدثت أنماط مماثلة أيضاً في اليابان، حيث يُستخدَم نظام تكنولوجي مختلف قليلاً هو **إن تي تي دوكومو** NTT DoCoMo للإيفاء بوظائف مماثلة. أظهرت الحسابات في العام 2004 أنّ 500 مليار رسالة نصّية كانت تُرسَل سنوياً بمعدّل 100 رسالة نصّية تقريباً لكلّ شخص في العالم. في العام 2001، أُرسلت 250 مليار رسالة قصيرة، بينما في العام 2000 لم يُرسَل إلا 17 مليون رسالة فقط. وفي الصين وحدها، أُرسِل 18 مليار رسالة نصّية في العام 2001. وعلى نحوٍ مثير للاهتمام، كانت الولايات المتحدة أبطأ في تبنّي التراسل النصّي حيث بلغ معدّل الرسائل القصيرة المرسَلة في العام 2003 لكلّ شخص 13 رسالة فقط (ويكيبيديا 2006، من أجل إحصاءات أكثر تفصيلاً انظر أيضاً Cellular Online 2006). ربما كان هذا نتيجةً لتقديم الولايات المتحدة لرسوم أرخص لكلّ دقيقة للمكالمات القياسية مقارنةً بالدول الأخرى، كما أن المستخدمين الصغار جنوا منافع أكبر نظراً إلى قلة القيود المفروضة على ميزانيتهم، والافتقار إلى مقاييس تقنية موحّدة في الولايات المتحدة ما يجعل التراسل النصّي صعباً عبر شبكات الهاتف المختلفة. التراسل النصّي الآن آخذ في الازدياد في الولايات المتحدة من خلال التعرّض الثقافي له عبر التصويت "النصّي" في البرامج التلفزيونية "الواقعية" الشعبية للغاية مثل **أميركان آيدول** American Idol.

شاع التراسل النصّي بدايةً بين المستخدِمين الأقلّ ثراءً، الأمر الذي يساعد على تفسير نموّه الابتدائي الضخم في بلدان جنوب شرق آسيا. ارتبط التراسل النصّي أيضاً بنموّ خيار شراء البطاقات الهاتفية مسبقة الدفع، حيث لدى المستخدِم عددٌ محدّد من المكالمات، وبإمكانه مراقبة حجم إنفاقه، ولديه القدرة على "تعبئة" سعة

هاتفه عند الحاجة. ظهرت أنظمة الدفع هذه كبديل للتنوّع في صفقات الرزم package deals (الأغلى عادة) المفضّلة من قِبَل المصنّعين في الأيام الأولى للهاتف النقّال، حيث كان المستخدمون يدفعون من خلال حسابات (أو فواتير) شهرية. أشارت منظّمة التعاون الاقتصادي والتطوير OECD إلى هذه الأشكال المقاسة من الفواتير مسبقة الدفع كشيء ساعد على تحفيز نموّ الهواتف النقّالة عالمياً بصورة أسرع (Burgess 2004, 34)، وساعد أيضاً على الإسهام في زيادة أعداد المستخدمين الصغار الذين قد يكونون قانونياً غير مؤهلين أو غير مُشجَّعين من قِبَل الأهل على شراء خطط العقود. عادة ما تفرض أنظمة "التعبئة" رسماً أعلى على كلّ مكالمة ولكنّ المستخدم يتمتّع بمرونة أكثر وليس بحاجة إلى أن يضمن الدفعات المستمرّة. بالنسبة إلى مستخدمي الهاتف النقّال العامل بنظام البطاقات مسبقة الدفع، تُقدِّم الرسائل النصّية طريقة أرخص قابلة للقياس للحفاظ على الاتصالات الاجتماعية.

بالانتقال وراء ما كان أساساً اعتبارات خاصة بالسعر، اتّخذ التراسل النصّي الآن تنوّعاً من الأشكال الثقافية. فالأساليب المختصَرة من الكتابة، المركّبة صوتياً لتشغل حيّزاً أقلّ وتستغرق وقتاً أقلّ، بدأت تشبه لهجاتها الخاصة. مُصدِّقاً على شعبية التراسل النصّي، كان كتاب الميلاد الأكثر شعبية في المملكة المتحدة، في العام 2000، كتاباً حول لغة التراسل النصّي (Burgess 2004, 44).

بدأت الدراسات الإثنوغرافية حول التراسل النصّي بين المراهقين في تتبّع بعض سمات الثقافة النصّية للمراهقين. لاحظت هذه الدراسات نزعات مثل معاملة رسائل نصّية معيّنة كما لو كانت تشتمل على قيمة عاطفية (مقترحةً أنّ الهواتف المستقبلية يجب أن تجعل عملية تخزينها أسهل)، وأنّ مجموعات صغيرة من المستخدمين كانت تشترك غالباً في الرسائل النصّية مع هاتف يُمرَّر بين مجموعة صغيرة من الأصدقاء للتباهي برسالة معروضة، وأنّ التواصل اشتمل على آداب سلوك اقتضت ردوداً فورية، حيث إنّ أيّ شيء استغرق أكثر من 15 إلى 30 دقيقة للردّ تطلّب اعتذاراً، وأنّ التراسل النصّي سمح بالمحافظة على اتصال اجتماعي بمقدار

أدنى من الوقت والجهد (Berg, Taylor, and Harper 2003, 435). أمّا الشكل المنبثق الأكثر إقلاقاً من التراسل النصّي فقد كان الخوف من أنه قد يكون ملائماً بشكلٍ خاص للمشادّات غير الاجتماعية. يمكن لإستخدام التراسل النصي للتنمير (أو التشبيح) أن يحدث في أيّ وقت وقد يقرأ الشخص المُستهدَف الكلمات تكراراً، ولكن خلافاً للسخرية المهينة اللفظية، قد يجد بعض الصغار المعانين من التنمّر النصّي أنه شكلٌ من السباب يصعب عليهم الهروب منه لأنه مكتوب وقد يتّخذ صفة أكثر دواماً في ذاكرهم (Campbell 2005, 5).

شجّع التراسل النصّي أيضاً "الولادة الجديدة" لتكنولوجيا قديمة، بمظهر جديد: شيفرة مورس. كانت هناك مباريات سرعة حديثة بين متعاملي شيفرة مورس المتمرّسين ومستخدِمي النصّ. من الواضح أنّ شيفرة مورس هي أسرع بكثير لكتابة النصوص. أظهرت الشركات، مثل نوكيا، بعض الاهتمام في تطوير هواتف نقّالة يمكن أن تحوِّل شيفرة مورس الواردة إلى نصّ، أو بناء هواتف يمكن أن تُصدِر ضوءاً نابضاً في شيفرة مورس مقروءة مع هاتف كاميرا. في طلب براءة الاختراع لنوكيا، وُصِف الجهاز كقناة اتصال جديدة لا تلوّث نطاق التردّد اللاسلكي (Dybwad 2005).

سيبدو أيضاً أنّ التراسل النصّي مُعدّ لتنظيم "التجمّعات العامة" العفوية. يمكن معاملة الرسائل الرخيصة الموجزة مثل رسائل مسلسلة ويمكن لرسالة مشتركة أن تُنشَر بسرعة بين عدد كبير من المستخدِمين، أحياناً مع عدم تعيين المصدر. إنّ التجمّعات العفوية المُحدَثة عبر التراسل النصّي تملك الإمكانات لتعزيز احتجاجات القواعد الشعبية والديموقراطية، بالإضافة إلى أعمال الشغب الترّاعة إلى الإجرام.

أشهر مثال على القوة الإيجابية للتراسل النصّي كان استعمال الهواتف النقّالة والرسائل النصّية في الفلبين في بداية القرن الواحد والعشرين للمساعدة على إسقاط الحكومة اللاديموقراطية سيئة الأداء. في الدول الأفقر، مثل الفلبين، أدّت التكاليف المرتفعة للخطوط الأرضية إلى حرمان جزء كبير من السكّان من الوصول السهل

إلى وسائل الاتصال عن بعد. كانت الهواتف النقّالة قادرة على طرق سوق جديدة من المستخدِمين الأقلّ ثراء الذين استطاعوا استعمال بطاقات "تعبئة" رخيصة محدودة مسبقة الدفع. وفي حين أنّ المكالمات الفردية كانت مُكلفة، إلا أنّ إرسال رسائل نصّية موجزة كان أرخص وأتاح للمستخدِمين أن يحافظوا على اتصال بعضهم مع بعض بالرغم من ميزانياتهم المحدودة. كما أنّ بطاقات "التعبئة" أتاحت للمستخدِمين درجة أكبر من المجهولية. وفي العام 1996، كان 10 بالمائة من السكّان يملكون هواتف نقّالة. في العام 1998، انتُخب جوزيف إسترادا رئيساً: لم يتطلّب الأمر وقتاً طويلاً لتُثار المخاوف الجدّية بأنه كان يسقط في مستنقع العادات السيئة للفساد الحكومي الذي ابتُليت به الفلبين لعقود تحت نظام ماركوس.

هبط التأييد الشعبي لإسترادا عمودياً خلال العام 2000. تقليدياً، كانت الحكومة في الفلبين ستقدر على وضع حدّ للانشقاق في وسائل الإعلام التقليدية، ولكنها وجدت نفسها هذه المرة عاجزة عن "إسكات" عاصفة من الرسائل النصّية المطالبة بتنحّي إسترادا. في ذروة الاحتجاج، كانت تُرسَل أكثر من 100 مليون رسالة كلّ يوم، ساعد بعضها على تسهيل التجمّعات الحاشدة التي مارست ضغطاً ضخماً على حكومة إسترادا. أُسقِط إسترادا أخيراً وجاءت رئيسة جديدة إلى الحكم، هي غلوريا ماكاباغال أرويو، في العام 2001. مدركةً الدور الذي لعبه التراسل النصّي في سقوط سلفها، حاولت أرويو، بالرغم من الاحتجاج الهائل، أن تحظر النصوص الخبيثة، والبذيئة، والتدنيسية، واقترحت ضريبة على الرسائل النصّية (Agar 2003, 105-110).

يمكن للنتائج السياسية للتراسل النصّي أن تشكّل أيضاً سيفاً "ذا حدَّين". ففي حين أنّ حكاية إسترادا تُظهر أن التراسل النصّي يمكن أن يكون أداةً لتشجيع ديموقراطية القواعد الشعبية، إلا أنه يمكن أيضاً أن يُستخدَم كأداة للمساعدة على تحريض وتنسيق أعمال الشغب ذات الأهداف اللاديموقراطية. اعتُبِر نشر الرسائل النصّية بأنه واحد من العوامل التي ساعدت على تشجيع أعمال الشغب العِرقية في كرونولا، إحدى ضواحي سيدني، في أستراليا، في كانون الأول/ديسمبر من العام

2005 (AsiaMedia 2005). استثمر الناشطون السياسيون العِرقيون إمكانيات الهواتف النقّالة والبريد الإلكتروني للمساعدة على تضخيم التوتّرات العِرقية المتنامية و"تنافسات الإزاحة" بين عصابات المراهقين والمساعدة على تنظيم "أعمال الشغب". أرسل الناشطون "رسائل كُره إلكترونية" ورسائل نصّية مسلسلة تدعو إلى إقامة حفلة للاحتفال "بالهويّة الوطنية" في ضاحية على شاطئ البحر. فوجئت الشرطة كلّياً عندما تنامى الحشد بسرعة إلى أكثر من 5,000 شخص (قطع البعض منهم أميالاً للحضور). وسرعان ما خرجت الحشود عن السيطرة وهاجت حشود الشباب السُّوقة في الشوارع وهي تنشد شعارات عِرقية وتعتدي على الناس ذوي المظهر "الشرق أوسطي"، بالإضافة إلى اعتدائهم على الشرطة. انتقاماً، تدافعت عصابات شبابية مضادّة، لاحقاً في ذلك المساء، في ضواحي سيدني، مُخرِّبةً السيارات والممتلكات، ومنفِّذةً اعتداءات عشوائية على الناس ذوي المظهر "الإنكليزي". وفي حين أنّ أعداد الشباب في الأعمال الانتقامية كانت أقلّ بكثير من تلك في أعمال الشغب الأصلية، إلا أنّ العمل الثأري نُسِّق أيضاً عبر الرسائل النصّية والهواتف النقّالة. إحدى الأدوات التي استخدمتها الشرطة لتتبُّع "قادة الشغب" في الأشهر التي تلت كانت تتبُّع رسائل "الكُره" النصّية واستعمال الهاتف النقّال والإنترنت.

في حين أنّ الهاتف النقّال لم يتسبّب في سقوط إسترادا، أو في أعمال الشغب العرقية في سيدني، إلا أنه قدّم في كلتا الحالتَين وسيلة لتضخيم المواقف السياسية وأَتاح تجنيداً سريعاً للناس بطرائق كان صعباً على السلطات توقُّعها أو السيطرة عليها. إنّ القيام بمثل هذه الأمور كان سينطوي على صعوبة أكبر بكثير باستخدام تكنولوجيات الاتصال التقليدية.

الهواتف النقّالة والصحة

إنّ المخاوف بشأن انتشار المرض بواسطة البكتيريا النامية في قطعة الفم (التحدث) للهاتف، والتحذيرات بشأن استعمال الهواتف في أثناء العواصف

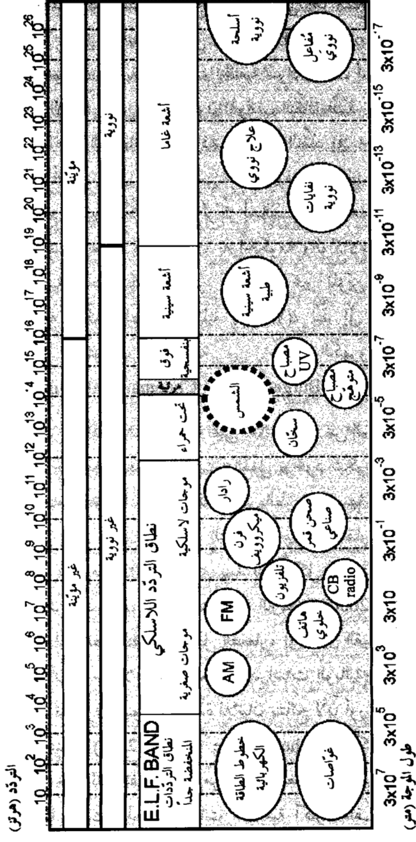
الرعدية، والرهاب بشأن الكهرباء، أُثيرت جميعها بشكلٍ متقطّع خلال حياة الهاتف التقليدي. وفي حين أنّ بعض الدراسات قد أظهرت أنّ قطعة الفم تأوي بكتيريا بالفعل وأنّ استعمال الهاتف في أثناء العواصف الرعدية خطِر بالفعل، إلا أنّ الهاتف التقليدي لم يجتذب أبداً قلقاً واسع النطاق في ما يتعلق بتأثيره السلبي في الصحة (de Sola Pool 1983, 99). أمّا التاريخ القصير للهاتف النقّال فقد كان مختلفاً تماماً.

يُصدِر الهاتف النقّال إشعاع تردّد لاسلكي من هوائيّه بينما "يتصل" بمحطة قاعدية تُصدِر، بدورها، إشعاعاً في أثناء إرسالها إشارات إلى هواتف أخرى، وأبراج، أو استقبالها منها. إنّ وفرة الأجهزة المُصدِرة لإشعاع تردّد لاسلكي تشكّل واحدة من المشاكل التي يعالجها المهندسون في تعيين تردّدات لأجهزة مختلفة والتأكّد من عدم وجود تشوّش. ولكنّ العدد المتزايد لهذه الأجهزة يعني أيضاً أنّ العديد منّا الآن يعيش حياته، في الواقع، مغموراً في "حساء" كهرومغنطيسي ضعيف. يقترح معظم العلماء أنّ مستويات الإشعاع التي يتعرّض لها المجتمع منخفضة عموماً ولا تستحقّ قلقاً كبيراً. وعلى نحوٍ بديل، يراها البعض الآخر كشكل جديد مجهول من "الضبخن (الضباب الدخاني أي ضباب خالطه الدخان ولوثه) smog" الكهربائي بنتائج صحية عامة مُحتمَلة طويلة الأمد.

إنّ المخاوف الصحية المقترنة بالهواتف النقّالة قد رُبِطت بالتعرُّض الإشعاعي للمستخدِم، وأيضاً بالتعرُّض المجتمعي لأولئك الذين يعيشون قرب الأبراج الخلوية. بالنسبة إلى مستخدِمي الهواتف النقّالة، كانت هناك مخاوف بأنه حتى لو كان الهاتف النقّال يُنتج مستويات منخفضة نسبياً من الإشعاع، فإنّ الكثير منه يُمتَصّ في رأس المستخدِم المُلامس تقريباً للهاتف. وبالنسبة إلى أولئك الذين يعيشون بقرب الأبراج (والذين يختبرون مستويات إشعاع أقلّ من تلك الصادرة من هاتف نقّال)، فقد تركّزت المخاوف في الدرجة الأولى على حقيقة أنّ هؤلاء الناس يتعرّضون باستمرار للإشعاع.

غالباً ما تُنبَذ المخاوف بشأن الأبراج الخلوية على أنها مُنتَج ثانوي لما يُسمّى بمتلازمة NIMBY (ليس في فِنائي الخلفي Not In My Backyard). لا يريد الناس ببساطة هوائيات هواتف خلوية في أفنيتهم الخلفية سواء أكانت تُشكّل خطراً صحياً أم لا. أمّا مخاوف الأفراد الذين يستخدمون الهواتف النقّالة فتُنبَذ على أنها مثالٌ على الجهل العلمي والذهان الكبريائي. وقد ذهب بعض النقّاد إلى حدّ اقتراح أنّ هذه الاستجابات هي أفضل مثال على الناس الذين يرفضون الحداثة ويعجزون عن التعامل بعقلانية مع التغيير التكنولوجي. تُركّز أساليب المجادلة هذه بشكلٍ عام على حقيقة أنّ هناك عملاً علمياً هامّاً قامت به الحكومة والوكالات العلمية الرسمية، مثل اللجنة الدولية المعنيّة بالحماية من الإشعاع غير المؤيّن (non-ionising) (ICNIRP) التابعة لمنظّمة الصحة العالمية (WHO)، نبذ إلى حدّ كبير النتائج الصحية للتعرّض لمستويات منخفضة من الحقل الكهرومغنطيسي EMF (Chapman and Wutzke 1998, 614 وBurgess 2004).

ومع ذلك، فإنّ نبذ المخاوف الصحية على أنها خارجة عن السيطرة يُغفِل حقيقة أنّ معظم تقارير الحكومة هذه قد اعترفت بالفعل بوجود شكوك علمية، وثغرات في المعرفة، ولم تتعامل جميعها مع هذه الشكوك بالطريقة نفسها (Mercer 1998, 291-294). يمكن إيجاد مثال جيد على النقطة الأخيرة في مقارنة التقرير الحديث للمجلس الهولندي للصحة (2002)، الذي ينبذ تقريباً كلّ المخاطر الصحية المُحتمَلة على أنها خارجة عن السيطرة، بتقرير ستيوارت البريطاني (2000)، الذي لا يشجّع الاستعمال المفرط للهواتف النقّالة من قِبَل الصغار، إلى حين القيام بأبحاث إضافية. والأهمّ من ذلك أنّ الاستطلاعات الصحية (الدراسات الوبائية) بشأن مستخدمي الهواتف النقّالة قد تستغرق سنوات عديدة للإتيان بنتائج لأنّ أورام الدماغ يمكن أن تستغرق عقوداً لتنشأ (Graham-Rowe 2003, 12-13). كما أنّ الاستعمال الضخم والحديث جداً للهواتف النقّالة من قِبَل الصغار والمراهقين قد طرح أسئلة أيضاً بشأن ما إذا كانت هذه المجموعات حسّاسة أكثر للتلف البيولوجي جرّاء التعرُّض لمستويات منخفضة من إشعاع التردّد اللاسلكي مقارنةً بالراشدين.



الطيف الكهرومغنطيسي. بإذن من روبرت بي. كيه. براون، 2006.

كما أنّ توكيدات السلامة لمنظّمات مثل منظّمة الصحة العالمية، وبالرغم من أنها تعكس وجهات نظر الغالبية العظمى من العلماء، إلا أنها أُضعفت في عيون بعض النقّاد، الذين يقترحون أنها كانت متحفّظة بشكلٍ لا مُوجِب له في التقييمات العلمية، حيث فشلت تكراراً في الأخذ في الاعتبار عمل أقلّية هامّة من العلماء الذين عبّروا عن مخاوفهم بشأن الأخطار المحتمَلة على الصحة نتيجةً للإشعاع المرتبط باستعمال الهاتف الخلوي (Slesin 2005). كان هناك أيضاً عددٌ صغير وإنما مثابر من العلماء الذين تمادوا في هذه الانتقادات وادّعوا بأنّ التأثير المالي الهائل لصناعة الهاتف الخلوي والكهربائي قد استُخدِم لطمس المعلومات والدراسات التي تقترح أنّ الهواتف الخلوية قد تشكّل خطراً على الصحة (Carlo and Schram 2001, Maisch 2006). عندما تُهاجَم بهذا النوع من الاتهامات، فإنّ السلطات الحكومية، وصناعة الهاتف النقّال، والمنظّمات مثل منظّمة الصحة العالمية تستجيب عادةً بطرح أنّ معظم العلم الذي يقترح أخطاراً مُحتمَلة هو علم ضعيف أو غير موثوق (Repacholi 2005).

تصبح القضية مرة أخرى أكثر تعقيداً عندما يُؤخَذ في الاعتبار أنّ مناظرة الأخطار الصحية للهاتف الخلوي ليست مناظرة مستقلّة بل مرتبطة بجدلٍ علمي أطول عهداً يشتمل على خلافات نظرية بشأن الطريقة التي يتفاعل بها إشعاع التردّد اللاسلكي والحقلان الكهربائي والمغنطيسي مع الكائنات الحية (Steneck 1984; Mercer 2001, 84). منذ سبعينيات القرن العشرين، أبدى بعض العلماء قلقهم بأنّ المستويات المنخفضة جداً من التعرُّض طويل الأمد للإشعاع من الموجات الصغرية وتردّدات اللاسلكي (أجهزة الاتصال عن بعد، مثل اللاسلكي والهواتف الخلوية) والحقلَين الكهربائي والمغنطيسي (خطوط الطاقة الكهربائية والبنية التحتية الكهربائية) قد تشكّل أيضاً خطراً صحياً طويل الأمد من خلال إحداث تغييرات في كيمياء الدماغ وإعاقة العمليات البيولوجية الأخرى. اعترض علماء آخرون، مقترحين أنّ هذه الأشكال من الإشعاع (الإشعاع غير المؤيِّن) يمكن أن تسبِّب فقط مشاكل صحية فورية، عندما يكون التعرُّض قوياً بما يكفي لصعق أو حرق الناس

(التيار المستحَثّ والتأثيرات الحرارية). إنّ التعرّض الإشعاعي المُختبَر من قِبَل مستخدِمي الهاتف النقّال والناس الذين يعيشون قرب الأبراج الخلوية هو عادةً أقلّ بكثير من المستويات التي يمكن أن تسبِّب تأثيرات بيولوجية فورية. ولكنّ بعض العلماء يحذّرون من أنه لا يمكن صرف النظر عن إمكانية حدوث تأثيرات صحية طويلة الأمد أقلّ وضوحاً فورياً.

بالتوافق مع الخلفية الجدلية للسؤال، شقّ الموضوع طريقه إلى المحاكم (Grasso 1998). القضية الأهمّ والأحدث كانت قضية **نيومان ضدّ موتورولا** في العام 2003. ادّعى كريستوفر نيومان، وهو طبيب أعصاب في بالتيمور، أنّ استعماله لهاتف موتورولا تماثلي في الفترة الممتدة بين العامَين 1992 و1998 تسبّب في نشوء ورم دماغي خلف أذنه اليمنى. روقِبت القضية عن كثب من قِبَل صناعة الهاتف الخلوي حيث كانت الأولى من دزينة أو أكثر من القضايا الأخرى غير المبتوت فيها بعد ضدّ مُنتِجي الهاتف الخلوي في ذلك الوقت والمشتملة على ادّعاءات إصابات شخصية بسبب الهاتف النقّال. تجاوزت تقديرات الخصوم المحتملة، والبالغة ستة مليارات دولار. نُظِر أخيراً في الدعوى القضائية في محكمة المقاطعة الأميركية في ماريلاند حيث رُفِضت ادّعاءات نيومان (Edmond and Mercer 2004, 239-243). أدّت النتيجة المؤاتية لصناعة الهاتف النقّال إلى تثبيط رفع دعاوى قضائية إضافية في المستقبل القريب ولكنها زوّدت بشكوك علمية مستمرّة. من غير المرجّح أن تكون هذه هي المرة الأخيرة التي سيتمّ فيها النظر في المسألة من قِبَل المحاكم.

بالرغم من التغطية الإعلامية الواسعة إلى حدّ ما لمناظرة الأخطار الصحية للهاتف الخلوي، إلا أنّ مبيعات الهواتف الخلوية، وكما أشير آنفاً في هذا الفصل، لم تتأثّر بشكلٍ عكسي على ما يبدو. يفترض هذا أنّ مستخدِمي الهاتف النقّال يدركون أنّ منافعه ترجح أي أخطار صحية محتملة.

"أهلاً... أين أنت؟" الحيّز الاجتماعي والهاتف النقّال

إحدى أهمّ السمات التي تميّز الهاتف النقّال عن الهاتف التقليدي هي "تحرُّكيّته" بالفعل. ارتبط الهاتف التقليدي بمكان محدّد، في البيت أو العمل، بينما لا يرتبط الهاتف النقّال بمكان، بل بشخص. عندما يُرَدّ على الهاتف التقليدي، فإنّ الردّ القياسي يكون "أهلاً"، وقد يُعرِّف كلّ من المتّصل والمستقبِل عن نفسه، ويكون المتّصل عارفاً بمكان الشخص المُجيب. أمّا في مكالمات الهاتف النقّال، وبعد قول كلمة "أهلاً"، فإنّ تبادل الحديث غالباً ما يشتمل على كلام بشأن المكان: "أنا أتصل من إكس في طريقي إلى واي" أو "من أيّ مكان تتصل؟"، إنّ تحديد مكان المكالمة له نتائج عملية بالنسبة إلى مستخدِمي الهاتف النقّال، حيث يمكن أن يساعد على تزويد المتّصلين بفكرة بشأن ما يمكن أن يكون أسلوبَ أو موضوعَ حديث ملائماً أو غيرَ ملائم اعتماداً على الجمهور الحاضر. كونه مرتبطاً بشخص وليس بمكان، يمكن للهاتف النقّال أن يُقوِّي بعض نزعات الهاتف التقليدي في ما يتعلق بتجاوز الحدود بين الدائرتَين العامة والخاصة. ففي حين أنّ الهاتف التقليدي أثّر في الحيّز المنزلي بالتزويد باتصال، مرغوب وغير مرغوب فيه على حدّ سواء، مع العالم الخارجي، إلا أنّ الهاتف النقّال لديه القدرة على طمس الحدود أكثر بين هاتَين الدائرتَين بجلب الدائرة الخاصة إلى الدائرة العامة. يمكن للمحادثات الهاتفية الشخصية والخاصة أن تحدث في أي مكان عام تقريباً، وأن تشتمل على أيّ موضوع تقريباً، اعتماداً على حسّ الأدب السلوكي لمستخدِم الهاتف النقّال.

أظهر بعض المحلّلين أنّ استعداد بعض مستخدِمي الهاتف النقّال للانهماك في ما اعتُبر تقليدياً محادثة خاصة في أماكن عامة قد يعكس تغييرات هامّة في الطريقة التي يُنظَر بها إلى الحيّز العام، وحتى المجتمع الأوسع. يمكن لمستخدِمي الهواتف النقّالة في أثناء سفرهم بالقطار، أو مشيهم، أو قيادتهم السيارة في شوارع المدينة أن يعزلوا أنفسهم، من ناحية ما، عن الحيّز الفيزيائي الذي هم فيه وأن يأخذوا عالمهم الاجتماعي الخاص معهم، متواصلين مع الأصدقاء والعائلة وفاصلين أنفسهم عن

أولئك حولهم. هذا الائتلاف من الارتباط/الانفصال يتيح للمستخدمين أن يصبحوا ملاحظين منفصلين للأمكنة العامة التي يتنقّلون فيها. تتلاءم إمكانيات الانفصال الاجتماعي هذه مع مخاوف بعض واضعي النظريات الاجتماعيين بأنّ الهواتف النقّالة وغيرها من التكنولوجيات الجديدة، مثل الإنترنت، قد تشجّع "بلقنة الإنترنت cyberbalkanization" حيث يمكن للناس أن يقتصروا في تفاعلهم الاجتماعي على أولئك الذين يشتركون معهم في اهتماماتهم" (Burgess 2004, 64).

حاول معلّقون آخرون أن يشرحوا السبب وراء قدرة العديد من الناس على إجراء محادثات خاصة عبر الهواتف النقّالة في أمكنة عامة من دون أن يُلاقوا الكثير من الاعتراضات (بالرغم من أنّ قوانين استخدام الهواتف النقّالة في المسارح والأماكن العامة تنشأ باطّراد). وفقاً للعالِم الاجتماعي الشهير إيرفينغ غوفمان، الذي درس الطريقة التي يقوم بها الناس بوظائفهم في الحياة اليومية، يمكن رؤية الهاتف النقّال مثل ستار يحجب صاحبه نظرياً وليس فعلياً. إن ستائر الحجب التقليدية في الأماكن العامة كانت أشياء مثل الصحف، أو الكتب، التي لا يمكن للمرء فعلياً أن يختبئ خلفها، ولكن من خلال انشغاله بها، يُظهر نفسه بأنه "صعب المنال" أو "غير متوافر". إنّ كون المرء "صعب المنال" بينما يتحادث بأمور خاصة في مرمى سمع الآخرين، يتطلّب بعض المفاوضات الاجتماعية المعقّدة. فالمستمعون يتصرفون كما لو كانوا لا يسمعون (بالرغم من قدرتهم على ذلك) بتبنّيهم لموقف "الغفلة المهذّبة". من أجل أن نقترح مدى سرعة هذه القوانين الاجتماعية في النشوء، من الطريف أن نراقب المستمعين الذين يجدون بدايةً أنّ الحفاظ على "غفلتهم المهذّبة" هو أمرٌ أكثر صعوبة عندما يستخدم المتّصل جهازاً يسمح بحرّية اليدين hands free set، والذي قد يكون ستار الحجب أقلّ مألوفيةً بالنسبة إليهم حتى من أصغر الهواتف النقّالة (Persson 2001, 2).

ومع ذلك، فإنّ هذا الانفصال عن الحيّز المباشر الذي يتّصل الشخص منه باستخدام هاتفه النقّال له بالفعل حدوده الفيزيائية (فضلاً عن الاجتماعية). فالدليل المتنامي على مساهمة الهواتف النقّالة في حوادث السيارات يعتبر ذا دلالة. ويمكن

إيجاد مثال آخر، أكثر إثارةً للمشاعر ربما، في تأمّل دور الهاتف النقّال في أحداث 11 أيلول/سبتمبر 2001 المأساوية. مدركين انعدام فرصتهم في النجاة، قام الناس في الطوابق العليا لمركز التجارة العالمي بالاتّصال بأحبائهم مستخدمين هواتفهم النقّالة لتوديعهم. وقام ركّاب طائرة الخطوط الجوية المتحدة رحلة رقم 93، وقد سمعوا، عبر روايات جُمعت شيئاً بعد شيء من محادثات عبر هواتفهم النقّالة، عن نوايا المختطفين لاستعمال طائرتهم كسلاح، بمحاولة شجاعة ولكن غير ناجحة للسيطرة على الطائرة.

الخصوصية، والأمان، والقلق

فضلاً عن تأثيرها في الطريقة التي يُنظَر بها إلى الحيّز العام وطمسها للحدود بين الدائرتَين العامة والخاصة في ما يتعلق بقواعد المحادثة، فإنّ إمكانية كون المستخدمين على اتصال مستمرّ تقريباً تنطوي على عدد من النتائج لجهة الطريقة التي يُنظَر بها إلى الخصوصية والأمان (Marx 1994). من منظور الخصوصية، أصبح المستخدِم عرضةً بازدياد لأن يكون مُراقَباً لجهة الأشخاص الذين يتّصل بهم، وعدد مرات الاتّصال، ومكان الاتّصال. يمكن جمع هذه "المعلومات التعاملية" رقمياً بسهولة كجزء من كونها ضرورة لأغراض فوترة المكالمات. إنّ الوصول إلى سجلات مستخدِمي الهواتف النقّالة أصبح بازدياد سمة لتحقيقات الشرطة في الجرائم.

إنّ حقيقة أنّ الهواتف النقّالة يمكن أن تُستَخدَم لتعيين الموقع المحدَّد للمستخدِم قد أسرت رؤية المعلنين الذين يستطيعون أوتوماتيكياً أن يرسلوا رسائل ترويجية إلى المستخدمين بينما يقتربون من محلات أو مرافق راحة متنوعة. كان هناك بعض القلق بأنّ التكنولوجيات نفسها يمكن أن تتيح للشرطة أو الحكومات أن تتتبّع المستخدمين من دون موافقتهم. رُوِّجت الإمكانيات نفسها أيضاً كطريقة لزيادة الأمان، خصوصاً للصغار. بإمكان الصغار أن يُزوَّدوا بهاتف نقّال يتيح مراقبتهم من قِبَل أهلهم، في كلّ مكان من اللعب في الحديقة إلى زيارة الأصدقاء. لكن رغم



الهاتف النقّال. لعبة كهربائية قوية؟ صورة فوتوغرافية بعدسة أندرو فيليب، 2006. استُخدمت بإذن.

اعتقاد الأهل أنّ مثل هذه المراقبة التكنولوجية لأبنائهم تعزّز سلامتهم، إلا أنّ دراسة فنلندية أشارت إلى جانب سلبي مُبيِّنةً أنه بالرغم من أنّ استعمال الصغار للهواتف النقّالة فإنّه أتاح للأهل أن يتتبّعوا بشكلٍ أفضل أماكن تواجد أبنائهم، إلا أنهم لم يعودوا مطّلعين جيداً على أصدقاء أبنائهم أو نظرائهم (Burgess 2004, 64).

إمكانية الاتّصال المستمرّ هذه، الأكثر حدّة من ذاك في عصر الهاتف التقليدي، ألهمت بعض النقّاد ليشيروا إلى وجود ميل لدى بعض المستخدمين لأن يصبحوا مدمنين تقريباً على استعمال هواتفهم النقّالة وقد أشار عددٌ من التقارير إلى مستويات عالية من القلق يختبرها بعض المستخدمين إذا لم يستطيعوا الوصول إلى هواتفهم النقّالة. كانت هناك مخاوف أيضاً بأنّ سيكولوجية الاتّصال المستمرّ قد

تكون الاستعاضة عن النوعية بالكمّية، حيث يُستبدَل التواصل المدروس، الذي قد يتطلّب اتّصال "وجه لوجه" أكثر صبراً، بتواصل تافه سطحي. وعلى نحوٍ بديل، اقترح معلّقون آخرون أنّ الهواتف النقّالة تعزّز طرائق الاتصال القائمة، وأنّ التأثيرات في المسافة والزمن وأساليب الاتّصال ستتغيّر وفقاً لسياقات اجتماعية مختلفة ومستخدمين مختلفين (Green 2002, 290-291). بينما تصبح الهواتف النقّالة مألوفة بازدياد، ويتمّ إجراء المزيد من الدراسات الاجتماعية، يُفترَض أن تصبح الإجابات عن بعضٍ من هذه الأسئلة أكثر وضوحاً.



PABX. اختصار Private Automatic Branch Exchange. مقسم فرعي أوتوماتيكي خاص.

الاتّصالات الخلوية Cellular Communication. في العام 1947، اقترح دي. إيتش. رينغ من مختبرات بل أنّ تخصيص عدد صغير من التردّدات لنمط من (الخلايا) السداسية في منطقة معيّنة هو أمرٌ ممكن. عندما ينتقل المستخدمون من خلية إلى أخرى يمكن أن يُخصَّص لهم تردّدٌ مختلف طالما أنّ لا أحد آخر يستعمل التردّد نفسه المُستعمَل من قِبَل مستخدمٍ آخر في واحدة من الخلايا الصغيرة في نفس الوقت، وطالما أنّ الخليّتين السداسيّتين الأولى والأخيرة في النمط بعيدتان عن بعضهما بما يكفي حيث لا تُحدثان تشوُّشاً، فإنّ نمط (الخلايا) السداسية يمكن أن يُكرَّر عبر منطقة أكبر. أتاح هذا النظام لعدد أكبر من المتّصلين أن يستخدموا جزءاً صغيراً نسبياً من إجمالي طيف التردّد اللاسلكي. هذه المبادئ، مرتبطة بأنظمة كمبيوتر قوية للتحويل وتشفير

الإشارات وحلّ شيفرتها، زوّدت بالقاعدة لتطوير شبكة الهاتف النقّال (انظر الرسم التخطيطي في الفصل 8 في الكتاب).

أجهزة الإرسال العاملة بالضغط التلامسي Contact Pressure Transmitters. في أواخر سبعينيات القرن التاسع عشر، عمل برلاينر وإديسون على نماذج لأجهزة إرسال هاتفي ذات كفاءة أكبر بكثير من تلك الخاصة بتصاميم شركة بل الأصلية وكانت الرائدة لفكرة الميكروفون. استندت هذه الأجهزة إلى فكرة أنّ موجات الصوت يمكن أن تؤدّي إلى تغيير الضغط بين الأقطاب ذات التلامس المستمرّ. هذه التغيّرات في الضغط ستؤدّي، بدورها، إلى زيادة أو إنقاص مقاومة الدائرة، مُنتجةً تموّجات كهربائية في الدائرة متماثلة في الشكل مع موجات الصوت. حسّن إديسون أجهزة الإرسال هذه بوضع حبيبات كربونية بين الأقطاب (انظر الرسم التخطيطي للهاتف "القياسي" في الكتاب في الفصل 6).

الألياف الضوئية Fibreoptics. بديل لكبلات النحاس التقليدية المطوّرة في بداية سبعينيات القرن العشرين. نُقلَت المعلومات بواسطة ضوء مُعدَّل خلال كبلات زجاجية وليس بواسطة إلكترونات متدفّقة عبر كبلات نحاسية.

الأوديون Audion (الصمّام الثرميوني). اختُرِع من قِبَل لي دي فورست في العام 1906. تألّف الأوديون من ثلاثة أجزاء؛ أنبوب تفريغ في داخله سُلَيك (سلك معدني مسحوب سحباً رفيعاً) انبعثت منه إلكترونات عند تسخينه، ولوح معدني موجب الشحنة جذب الإلكترونات، وشبكة سالبة الشحنة، تحكّمت بتدفّق الإلكترونات بين السُلَيك واللوح. عند تطبيق إشارة على الشبكة، يُعدَّل التيار وتُنتَج إشارة مكبَّرة في دائرة اللوح. بتطبيق نظريات الكهرومغنطيسية الجديدة لتكييف الأوديون لاحتياجات الهاتف، طُوِّر الأنبوب الثرميوني عالي التفريغ أو المكرِّر. استُخدمت هذه الأجهزة لتكبير الإشارات في أثناء مرورها عبر الخطوط الهاتفية بعيدة المدى.

تأثير بيج Page Effect. تأثيرٌ سُمِّي باسم الفيزيائي الأميركي ويليام تشارلز بيج استناداً إلى عمله في العام 1837. استكشف بيج إمكانيات إنتاج أصوات بمغنطة وزغنطة (إزالة مغنطة) قضبان معدنية بسرعة. أظهرت الأصوات التي أصدرتها هذه القضبان علاقةً بمعدّل السرعة الذي تمّ عنده مغنطة أو زغنطة القضيب.

الترانزستور Transistor. اختُرِع في العام 1948 من قِبَل ويليام شوكلي، وجون باردين، ووالتر براتين من مختبرات بِل. كان الترانزستور الرائدَ لتكنولوجيا الرقاقة الصغرية التي أتاحت النمنمة المستمرّة في حجم الكمبيوترات وزيادة قدرتها. تعمل الترانزستورات (من فكرة مقاوِم العبور transit-resister) كمحوِّلات منمنمة بالتحكُّم بمقدار التيار الكهربائي الذي يمكنه أن يسري بين طرفَين بجهد كهربائي يُطبَّق على طرف ثالث. باستخدام ترانزستورات مختلفة، يمكن تأليف دوائر كهربائية أكثر تضامّاً بكثير، وبموثوقية ومتانة أكبر من المحوّلات التقليدية وأنابيب التفريغ.

جهاز الإرسال المبنيّ على أساس المقاومة المتغيِّرة لسائل Liquid Variable Resistance Transmitter. أجرى إليشا غراي وألكسندر غراهام بِل تجارب على أجهزة إرسال اشتملت على غشاء استجاب للاهتزازات المُحدَثة بواسطة الصوت. اتّصل بالغشاء سلكٌ مُغطّس في محلول قليل الحمضية متّصل بدائرة كهربائية. في استجابة منه لاهتزازات الصوت، سينغمر السلك في المحلول إمّا أكثر أو أقلّ، وبالتالي سيزيد أو سيُنقص مقاومة الدائرة الكهربائية.

خدمة الرسائل القصيرة أو التراسل النصّي (SMS) Short Message Service, Text Messaging or Texting. نوقِشت الفكرة العامة للتراسل النصّي من قِبَل مخطّطي النظام العالمي للاتصالات النقّالة (GSM) في أوروبا في أواسط ثمانينيات القرن العشرين، حيث اعتُبِر أنها ستكون طريقة مفيدة لتنبيه

مستخدمي الهاتف إلى الرسائل الواردة. في ذلك الوقت، لم يتوقّع المصنّعون أنّ التراسل النصّي سيصبح ظاهرة ضخمة.

دوكومو DoCoMo. نظام الهاتف النقّال الرقمي الياباني المطوَّر خلال تسعينيات القرن العشرين.

الشبكة الرقمية ذات الخدمات المتكاملة (ISDN) Integrated Service Digital Network. الفكرة بأنّ الشبكات الهاتفية يجب ألاّ تُعتبَر بمعزل عن غيرها، بل في ما يتعلق بالمكان الذي تشغله في البنى التحتية الوطنية للمعلومات.

مجتمع ما بعد الصناعة أو مجتمع المعلومات Post-Industrial or Information Society. أصبحت الفكرة شائعة بين العديد من واضعي النظريات الاجتماعيين منذ أواخر العام 1970 أنه من خلال تنوّع من التغيّرات، ولكن بصورة خاصة من خلال الإمكانات الجديدة المقدَّمة بواسطة الكمبيوترات وتكنولوجيا الاتصالات، سيتحرّك التركيز السابق للنشاط الاقتصادي، والثقافة، والتوظيف حول الصناعات الإنتاجية باطّراد نحو صناعات جديدة تستند إلى المعرفة وتشتمل على إنتاج، وتبادل، واستهلاك المعلومات.

مقياس الهاتف النقّال الشمالي (NMT) Nordic Mobile Telephone Standard. أحد مقاييس الهاتف النقّال الأولى المطوَّر في العام 1981 للسويد، والدانمارك، والنرويج، وفنلندا.

الملفّات التحميلية Loading Coils. أجهزة اختُرِعت في تسعينيات القرن التاسع عشر من قِبَل جورج كامبل ومايكل بويين. الملفّات التحميلية عبارة عن مغنطيسات كهربائية صغيرة ساعدت، من خلال وضعها عند فواصل منتظمة على طول خطّ هاتفي، على الحفاظ على قوة الإشارة الهاتفية في أثناء انتقالها عبر الكيبل.

النظام العالمي للاتّصالات النقّالة (GSM) Global System for Mobile Communications. "المنصّة" التقنية الأكثر شيوعاً للهواتف النقّالة في العالم، المطوّرة في الاتحاد الأوروبي في ثمانينيات القرن العشرين. رمزت اللفظة الأوائلية في الأصل إلى "مجموعة النقّال الخاصة Groupe Speciale Mobile".

نظام الهاتف النقّال المتقدّم (AMPS) Advanced Mobile Phone System. نظامٌ تماثلي مبكر للهاتف النقّال في أميركا.

نظرية المعلومات Information Theory. أحد اللاعبين الرئيسين في تطوير نظرية المعلومات هو كلود شانون، المهندس الكهربائي وعالِم الرياضيات في مختبرات بِل. في العام 1948، ألّف شانون كتابَ النظرية الرياضية للاتصال. كان أحد أهداف شانون هو تحديد الطرائق الأكثر كفاءة التي يمكن بها إرسال رسالة عبر قناة بأقلّ قدر ممكن من التشويه. أُدرِك من خلال هذا العمل أنّ هناك عدداً من الطرائق التي يمكن بها "المحتوى المعلومات" لرسالة أصلية عند الطرف المرسِل أن يُضغَط جذرياً ويُصغَّر إلى الحدّ الأدنى ويمكن مع ذلك إعادة بنائه بشكلٍ مفيد عند الطرف المستقبِل من القناة. عنى تطوير طرائق أفضل بازدياد لتشفير المعلومات وحلّ شيفرتها، مثل تحويل المعلومات إلى شكلٍ رقمي (1 و0) كما في الكمبيوترات الرقمية أنّ نوعية الإرسال لإشارة كانت أقلّ أهميةً بكثير ممّا هي في أنظمة الاتّصال التماثلية التقليدية.

قائمة المراجع

Agar, John. *Global Touch: A Global History of the Mobile Phone.* Cambridge, MA: Icon Books Ltd., 2003.

Aronsen, Sidney H. "Bell's Electrical Toy: What's the Use? The Sociology of Early Telephone Usage," in Ithiel de Sola Pool (ed.), *The Social Impact of the Telephone*, pp. 15–39. Cambridge, MA: The MIT Press, 1977.

AsiaMedia. "Australia: SMS Calls for Race Riots out in Four States," UCLA Asia Institute. http://www.asiamedia.ucla.edu/article-pacificislands (December 15, 2005).

AT&T. "First Mobile Telephone Call," *AT&T Labs-Innovation-Technology Timeline.* http://www.att/attlabs/reputation/timeline/46mobile.html (accessed March 31, 2006).

Bargellini, Pier L. "An Engineer's Review of Antonio Meucci's Work in the Invention of the Telephone," *Technology in Society*, 15: 409–421, 1993.

Bektas, Yakup. "Cultural Constructions of Ottoman Telegraphy, 1847–1880," *Technology and Culture*, 41: 669–696, October 2000.

Bell, Daniel. *Coming of Post Industrial Society*, New York: Basic Books, 1974.

Berg, Sara, Alex Taylor, and Richard Harper. "Mobile Phones for the Next Generation: Device Designs for Teenagers," *CHI 2003*, 5(1): 433–440, April 5–10, 2003.

Briggs, Asa. "The Pleasure Telephone: A Chapter in the Prehistory of the Media," in Ithiel de Sola Pool (ed.), *The Social Impact of the Telephone*, pp. 40–65. Cambridge, MA: The MIT Press, 1977.

Brown, Barry. "Studying the Use of Mobile Technology," in Barry Brown, Nicola Green, and Richard Harper (eds.), *Wireless World: Social and Interactional Aspects of the Mobile Age*, pp. 3–15. London: Springer-Verlag London Ltd., 2002.

Bruce, Robert. *Bell: Alexander Bell and the Conquest of Solitude*. Boston, MA: Little Brown & Company, 1973.

Burgess, Adam. *Cellular Phones, Public Fears, and a Culture of Precaution*. Cambridge, UK: Cambridge University Press, 2004.

Business Week (October 24, 1983). "Telecommunications Liberalization," in Tom Forrester (ed.), *The Information Technology Revolution*, pp. 120–136. Oxford, UK: Basil Blackwell Ltd., 1985.

Campbell, Marlyn. "The Impact of the Mobile Phone on Young People's Social Life." Paper presented to a conference on Social Change in the 21st Century on 28th October 2005 at Queensland University of Technology. C. Bailey and K. Barnett (eds.), *Social Change in the 21st Century 2005 Conference Proceedings*. http://www.socialchange.qut.edu.au/conferences/socialchange/2005proceedings.jsp (accessed March 31, 2006).

Carlo, George and Martin Schram. *Cell Phones: Invisible Hazards in a Wireless Age*. New York: Carroll & Graf, 2001.

Carlson, Bernhard. "The Telephone as a Political Instrument: Gardiner Hubbard and the Formation of the Middle Class in America, 1875–1880," in Michael Trad Allen and Gabrielle Hecht (eds.), *Technologies of Power: Essays in Honor of Thomas Parke Hughes and Agatha Chipley Hughes*, pp. 25–56. Cambridge, MA: The MIT Press, 2001.

Cellular News. "Half the World Will Use a Mobile Phone by 2009." http://www.cellular-news.com/story/15674.php (January 20, 2006).

Cellular Online. http://www.cellular.co.za/index.htm (accessed March 31, 2006).

Chant, Colin (ed.). *Science Technology and Everyday Life 1870–1950*. London: Rout-ledge & Open University, 1989.

Chapman, Simon and Sonia Wutzke. "Community Panics about Mobile Phone Towers," *Australian and New Zealand Journal of Public Health*, 21(6): 614–620, 1997.

Coe, Lewis. *The Telephone and Its Several Inventors*. Jefferson, NC: McFarland & Company, Inc. Publishers, 1995.

Cooper, Geoff. "The Mutable Mobile: Social Theory in the Wireless World" in Barry Brown, Nicola Green, and Richard Harper (eds.), *Wireless World: Social and Interactional Aspects of the Mobile Age*, pp. 20–21. London: Springer-Verlag London Ltd., 2002.

Dreyfus, Henry. *Designing for People*. New York: Allsworth Press, 2003.

Dybwad, Barb. Patent Highlights. http//www. lasers, optics and photonics resources and news-optics.org (March 12, 2005).

Edmond, Gary and David Mercer. "Daubert and the Exclusionary Ethos: The Convergence of Corporate and Judicial Attitudes to the Admissibility of Expert Evidence in Tort Litigation," *Law and Policy*, 26(2): 231–258, April 2004.

Farley, Tom. *Private line.* http://www.privateline.com. A Tom Farley Production. West Sacramento, CA, 2006. (accessed March 31, 2006).

Faulhaber, Gerald R. *Telecommunications in Turmoil: Technology and Public Policy*. Cambridge, MA: Ballinger Publishing Company, 1987.

Fischer, Claude. "Touch Someone: The Telephone Industry Discovers Sociability," *Technology and Culture*, 29(1): 32–61, January 1988.

Fischer, Claude. *America Calling: A Social History of the Telephone*. Berkeley, CA: University of California Press, 1992.

Flew, Terry. *New Media: An Introduction* (2nd edn.). Melbourne, Australia: Oxford University Press, 2005.

Flichy, Patrice. *Dynamics of Modern Communication: The Shaping of Modern Communication.* London: Sage, 1995.

Forrester, Tom. *The Information Technology Revolution.* Oxford, UK: Basil Blackwell Ltd., 1985.

Forrester, Tom. *High Tech Society*. Oxford, UK: Basil Blackwell Ltd., 1987.

Forrester, Tom. "The Myth of the Electronic Cottage," in Tom Forrester (ed.), *Computers in the Human Context* (2nd edn.), pp. 213–227. Cambridge, MA: The MIT Press, 1991.

Forrester, Tom and Perry Morrison. *Computer Ethics: Cautionary Tales and Ethical Dilemmas in Computing* (2nd edn.). Cambridge, MA: The MIT Press, 1994.

Galambos, Louis. "Theodore N. Vail and the Role of Innovation in the Modern Bell System," *Business History Review*, 66: 95–126, Spring 1992.

Gorman, Michael. "Alexander Graham Bell's Path to the Telephone," Technology, Culture & Communications. SEAS, University of Virginia. 1994. http://www3.iath.virginia.edu/albell/homepage.html (accessed June 5, 2006).

Graham-Rowe, Duncan. "Special Report: Mobile Phone Safety," *New Scientist*, (179): 12–13, 2003.

Grasso, Laura. "Cellular Telephones and the Potential Hazards of Rf Radiation: Responses to the Fear and Controversy," *Virginia Journal of Law and Technology*, 3 (2), 1998. http://www.vjolt.net/archives.php?issue=3 (accessed June 5, 2006).

Green, Nicola. "On the Move; Technology, Mobility, and the Mediation of Social Time and Space," *The Information Society*, 18: 281–292, 2002.

Green, Venus. "Goodbye Central: Automation and the Decline of 'Personal Service' in the Bell System, 1878-1921," *Technology and Culture*, 36(4): 912– 949, October 1995.

Grosvenor, Edwin S. and Morgan Wesson. *Alexander Graham Bell: The Life and Times of the Man Who Invented the Telephone*. New York: Harry N. Abrams, 1997.

GSMTMWORLD. "About GSM Association." http://www.gsmworld.com/ index.shtml (accessed March 31, 2006).

Health Council of the Netherlands. Mobile Telephones: An Evaluation of Health Effects. Publication No. 2002/01E. The Hague: Health Council of the Netherlands, 2002.

Heap, Nick, Ray Thomas, Geoff Einon, Robin Mason, and Hughie Mackay (eds.). *Information Technology and Society*. London: Sage, Open University, 1995.

Hellman, Hal. *Great Feuds in Technology: Ten of the Liveliest Disputes Ever*. Hobokin, NJ: John Wiley and Sons, Inc., 2004.

Hempstead, Colin A. "Representations of Transatlantic Telegraphy," *Engineering Science and Education Journal*, 18–25, December 1995.

Hoddeson, Lillian. "The Emergence of Basic Research in the Bell Telephone System, 1875–1915," *Technology and Culture*, 22(3): 512–544, July 1981.

Hounshell, David. "Elisha Gray and the Telephone: On the Disadvantages of Being an Expert," *Technology and Culture*, 16(2): 133–161, April 1975.

Huff, Duane L. "The Magic of Cellular Radio," in Tom Forrester (ed.), *The Information Technology Revolution*, pp. 137–146. Oxford, UK: Basil Blackwell Ltd., 1985.

International Telecommunication Union. "ICT Statistics," http://www.itu.int/ ITU-D/ict/statistics/ (accessed March 31, 2006).

James, W. Carey. *Communication as Culture: Essays on Media and Society*.New York: Routledge, 1989.

John, Richard R. "The Politics of Innovation." *Daedalus*, 127(4): 187–214, Fall 1998.

Katz, James E. and Mark A. Aakhus (eds.). *Perpetual Contact: Mobile Communication, Private Talk, Public Performance*. Cambridge, UK: Cambridge University Press, 2002.

Kennedy, Robert C. "Cartoon of the Day: *A Candid Opinion of the Submarine Telegraph*," (Commentary on cartoon originally published, May 16, 1857 by Frank Bellew) *Harpweek* LLC, New York, 2005. http://www.harpweek. com/09Cartoon/BrowseByDateCartoon.asp?Month=May&Date=16 (accessed March 31, 2006).

Kline, Ronald. "Resisting Consumer Technology in Rural America: The Telephone and Electrification," in Nellie Oudeshorn and Trevor Pinch (eds.), *How Users Matter: The Co-construction of Users and Technologies*, pp. 51–66. Cambridge, MA: The MIT Press, 2003.

Kling, Rob. "Hopes and Horrors: Technological Utopianism and Anti-Utopianism Narratives of Computerization," in Rob Kling (ed.), *Computerization and Controversy: Value Conflicts and Social Choices* (2nd edn.), pp. 40–58. San Diego, CA: Academic Press, 1996.

Lipartito, Kenneth. "When Women Were Switches: Technology, Work, and Gender in the Telephone Industry, 1890–1920," *American Historical Review*, 99(4): 1075–1111, October 1994.

Lubar, Steven. *Infoculture: The Smithsonian Book of Information Age Inventions*. Boston, MA: Houghton Mifflin, 1993.

Lycett, J. and R. Dunbar. "Mobile Phones as Lekking Devices among Human Males," *Human Nature*, 11(1): 93–104, 2000.

Maddox, Brenda. "Women and the Switchboard," in Ithiel de Sola Pool (ed.), *The Social Impact of the Telephone*, pp. 262–280. Cambridge MA: The MIT Press, 1977.

Maisch, Don. "*EMFacts Consultancy*," Lindisfarne, Tasmania, Australia. http://www.emfacts.com (accessed March 31, 2006).

Martin, Michele. "Communication and Social Forms; The Development of the Telephone 1876–1920," *Antipode*, 23(3): 307–333, July 1991.

Marvin, Carolyn. *When Old Technologies Were New: Thinking about Electric Communication in the Late Nineteenth Century*. Oxford, UK: Oxford University Press, 1988.

Marx, Gary. "New Telecommunications Technologies and Emergent Norms," in Gerald M Platt and Chad Gordon (eds.), *Self, Collective Behaviour and Society: Essays in Honour of Ralph Turner*. Greenwich, CT: JAI Press, 1994. http://web.mit.edu/gtmarx/www/telecom.html (accessed June 5, 2006).

Masuda, Yoneji. "Computopia," in Tom Forrester (ed.). *The Information Technology Revolution*, pp. 620–647. Oxford, UK: Basil Blackwell Ltd., 1985.

McLuhan, Marshall. *Understanding Media: The Extensions of Man*. New York: Mentor, 1964.

Mercer, David. "The Hazards of Decontextualised Accounts of Public Perceptions of Radiofrequency Radiation (RFR) Risk," *Australian and New Zealand Journal of Public Health*, 22: 291–294, 1998.

Mercer, David. "Overcoming Regulatory Fear of Public Perceptions of Mobile Phone Health Risks," *Radiation Protection in Australasia*, 18(2): 84–94, 2001.

Meyer, Ralph O. *Old Time Telephones: Technology Restoration and Repair*.NewYork: TAB Books, Division of McGraw Hill, Inc., 1995.

Moore, James. "Communications," Chapt. 7, pp. 200–250, and "Everyday Life and the Dynamics of Technological Change," Chapt. 1, pp. 9–40, in Colin Chant (ed.), *Science, Technology and Everyday Life 1870–1950*. London: Routledge & Open University, 1989.

Moyal, Anne. "The Feminine Culture of the Telephone: People, Patterns and Policy," in Nick Heap, Ray Thomas, Geoff Einon, Robin Mason, and Hughie Mackie (eds.), *Information Technology and Society*, pp. 284–310. London: Sage, Open University, 1995.

Mueller, Milton L. *Universal Service: Competition, Interconnection, and Monopoly in the Making of the American Telephone System*. Cambridge, MA: The MIT Press, 1997.

Noakes, Richard J. "Telegraphy Is an Occult Art: Cromwell Fleetwood Varley and the Diffusion of Electricity to the Other World," *British Journal for the History of Science*, 32: 421–59, December 1999.

NSF. The role of NSF's Support of Engineering in Enabling Technological Innovation-Phase II, "Chapter 4: The Cellular Telephone: SRI Policy Division Science Technology and Economic Development," 1998. http://www.sri.com/policy/csted/reports/sandt/techin2/chp4.html (accessed June 5, 2006).

Nye, David E. "Shaping Communication Networks; Telegraph, Telephone, Computer," *Social Research*, 64(3): 1067–1091, Fall 1997.

Oudeshorn, Nellie and Trevor Pinch (eds.). *How Users Matter; The Co-construction of Users and Technologies*. Cambridge, MA: The MIT Press, 2003.

Persson, Anders. "Intimacy among Strangers: On Mobile Telephone Calls in Public Places," *Journal of Mundane Behaviour*, 2(3): 1–7, October 2001.

Petrecca, Laura. "Cell Phone Marketers Calling All Pre-teens," *USA Today*, September 5, 2005.

Plant, Sadie. *On the Mobile: The Effects of Mobile Telephones on Social and Individual Life*. Motorolla, 2002. www.motorola.com/mot/doc/0/234_MotDoc.pdf (accessed June 5, 2006).

Pool, Ithiel de Sola (ed.). *The Social Impact of the Telephone*. Cambridge, MA: The MIT Press, 1977.

Pool, Ithiel de Sola. *Forecasting the Telephone; A Retrospective Technology Assessment*. Norwood, NJ: ABLEX Publishing Corporation, 1983.

Pool, Ithiel de Sola. "Will Mobile Telephones Move," in Tom Forrester (ed.), *The Information Technology Revolution*, pp. 144–145. Oxford, UK: Basil Blackwell Ltd., 1985.

Puttnam, David. *Bowling Alone: The Collapse and Revival of American Community*. New York: Simon and Schuster, 2000.

Rakow, Lana F. "Women and the Telephone: The Gendering of a Communications Technology," in Cheris Kramarae, (ed.), *Technology and Women's Voices: Keeping in Touch*. New York: Routledge and Kegan Paul, 1988.

Reinecke, Ian and Julianne Schultz. *The Phone Book: The Future of Australia's Communications on the Line*. Ringwood, NJ: Penguin Books, 1983.

Repacholi, Michael H. "WHO's EMF Project Results on RF Health Effects." http://www.who.int/emf/ (accessed 31 March, 2006).

Rhys-Morus, Iwan. "The Nervous System of Britain; Space, Time and the Electric Telegraph in the Victorian Age," *British Journal of the History of Science*, 33: 455–475, 2000.

Robbins, Kathleen A. and Martha A. Turner, "Chapter 6. United States: Popular Pragmatic and Problematic," in James E. Katz and Mark A. Aakhus (eds.), *Perpetual Contact: Mobile Communication, Private Talk, Public Performance*, pp. 80–93. Cambridge, UK: Cambridge University Press, 2002.

Schwartz-Cowan, Ruth. *A Social History of American Technology*. NewYork: Oxford University Press, 1997.

Silverstone, Roger and Eric Hirsch (eds.). *Consuming Technologies: Media and Information in Domestic Spaces*. London: Routledge, 1992.

Slesin, Louis. "WHO and Electrical Utilities: A Partnership on EMF's: Commentary: From the Field," *Microwave News*, October 1, 2005. http://www. microwavenews.com/fromthefield.html#partners (accessed March 31, 2006).

Smith, Merritt Roe. "Technological Determinism in American Culture," in Merritt Roe Smith and Leo Marx (eds.), *Does Technology Drive History? The Dilemma of Technological Determinism*, pp. 1–32. Cambridge, MA: The MIT Press, 1996.

Standage, Tom. *The Victorian Internet: The Remarkable Story of the Telegraph and the Nineteenth Century Online Pioneers*. London: Phoenix, 1998.

Steneck, Nicholas. *The Microwave Debate*. Cambridge, MA: The MIT Press, 1984.

Sterling, Bruce. "US Telephone Network," in Nick Heap, Ray Thomas, Geoff Einon, Robin Mason, and Hughie Mackay (eds.), *Information Technology and Society*, pp. 33–40. London: Sage, Open University, 1995.

Stern, Elle and Emily Gwathmey. *Once Upon a Telephone: An Illustrated Social History*. New York: Harcourt Brace and Company, 1994.

Stewart, William. *Independent Expert Group on Mobile Phones (IEGMP) Mobile Phones and Health*. UK: National Radiation Protection Board, 2000.

Toffler, Alvin. *The Third Wave*. London: Pan Books, 1981.

Trosby, Finn. "SMS, the Strange Duckling of GSM," *Telektronikk*, 187–194, March 2004.

Weed, Brad. "Visual Interaction Design: The Industrial Design of the Software Industry," *SIGCHI*, 28(3), July 1996.

Winner, Langdon. *The Whale and the Reactor*. Chicago, IL: University of Chicago Press, 1986.

Winston, Brian. *Media Technology and Society A History: From the Telegraph to the Internet*. London: Routledge, 1998.

Young, Peter. *Power of Speech: A History of Standard Telephones and Cables 1883-1983*. London: George Allen and Unwin, 1983.

Zimmerman Umble, Diane. "The Amish and the Telephone: Resistance and Reconstruction," Chapt. 11, in Roger Silverstone and Eric Hirsch (eds.), *Consuming Technologies: Media and Information in Domestic Spaces*. London: Routledge, 1992.

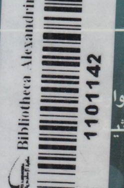
قصة تكنولوجيا

الهاتف

دايفيد ميرسير

يمكن التفكير في حياة الهاتف على أنها مؤلّفة من ثلاثة أطوار، هي التلغراف (المبراق) والهاتف العادي (الأرضي) والهاتف النقّال (الخلوي). ولكن تجدر الإشارة إلى أنّ هذه الأطوار تتقاطع وتتداخل بدلاً من أن تتبّع نمطاً من البدايات والنهايات البسيطة. وكما يمكن أن يُتوقّع، هناك عددٌ من الأمكنة حيث الأحداث والتطوّرات التكنولوجية لا تأخذ مكانها بالضبط في فترات محدّدة. تواجد الهاتف الأوّل مع صناعة تلغراف ناجحة ونشيطة. وقد استُحِثّ اختراعه بمحاولة تحسين التلغراف الكهربائي، وغالباً ما وُصِف في أيامه الأولى بأنه التلغراف الناطق. وعلى نحوٍ مماثل، وبصرف النظر عن الازدهار الحديث الهائل للهاتف النقّال، فإنّ الهاتف العادي لا يزال أساسياً للحياة اليومية لغالبية الناس. وما يزيد من تعقيد كتابة قصةٍ كرونولوجيةٍ (مرتّبة زمنياً) صرفة، إمكانية تتبّع مفهوم الهاتف النقّال وصولاً إلى أربعينيات القرن الماضي حين جرت محاولات للربط بين الراديو (الاتصال اللاسلكي) والهاتف بالرغم من أنّ الهاتف النقّال (الخلوي أو العادي المحمول handy) لم يصبح بالفعل مُنتجاً مُستهلَكاً على نطاق واسع إلا في تسعينيات القرن الماضي.

هذه السلسلة مثالية للطلاب الذي يُجرون دراسات وأبحاث عن تفاعل التكنولوجيا والمجتمع، أو للقارئ العادي المهتم بإحدى التكنولوجيات المحدّدة. ستبيّن لك هذه السلسلة «قصة تكنولوجيا» الأشياء والتكنولوجيات التي أصبحت حيوية جداً في حياتنا اليومية. تستعرض الفصول القصصية تاريخ التكنولوجيا من بداياتها حتى وقتنا الحاضر، وستجد في كل كتاب خطاً زمنياً ومعجماً وجدول مراجع.





تتألف سلسلة «قصة تكنولوجيا» من الكتب التالية:

الإلكترونيات، القطارات والسكك الحديدية، القذائف والصوا...
الروبوتات، تسجيل الأصوات، الهاتف، الهندسة الوراثية...

ISBN 978-614-01-0259-0
9 786140 102590







الدار العربية للعلوم ناشرون
Arab Scientific Publishers, Inc.
www.asp.com.lb - www.aspbooks.com

تصميم الغلاف: سامح خلف